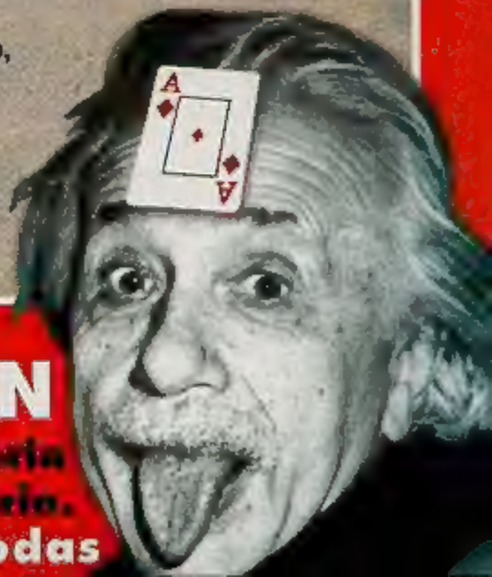
**RÉVEILLON:** Como a festa muda a química do seu corpo

# SUPER INTERESSANTE

# OLHA O QUE TE ESPERA NA PRAIA

É verão, o sol está aí, e você nem vai notar este inofensivo tardígrado, uma das muitas criaturas microscópicas que reinam entre os grãos de areia

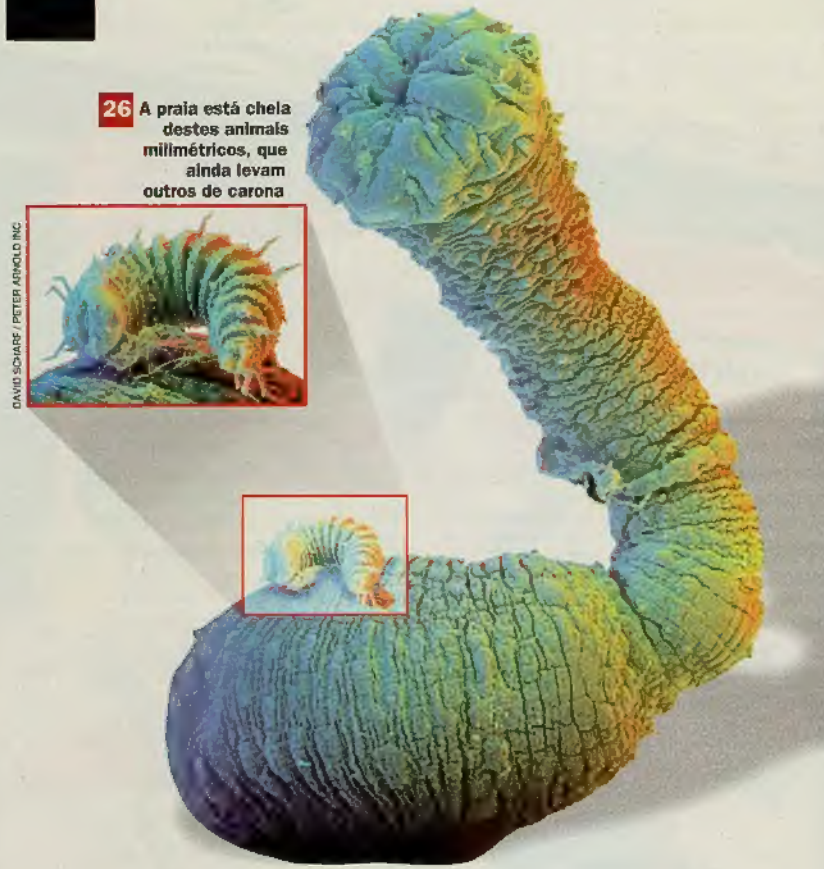


## A última cartada de EINSTEIN

**Em 1925, ele anunciou o quinto estado da matéria — que só agora foi comprovado em laboratório. Saiba como e por que o gênio acertou todas**

NIKE
just do it.
É possível.
CAMPEÃO
BRASIL
11
CAMPEÃO
BRASIL
11
COPA DO MUN
PARCELADO

# Supermix O QUE VOCÊ VAI VER NESTA EDIÇÃO



**26** A praia está cheia destes animais milimétricos, que ainda levam outros de carona

DAVID SCHARF / PETER ARNOLD INC

**24** AMBIENTE
## ESSE TAL BURACO DE OZÔNIO

A vida não seria possível na Terra sem o escudo de ozônio existente na atmosfera. Ele nos dá proteção, mas está se desfazendo. Sobre a Antártida se formou um buraco que não pára de crescer. Em quinze anos ele dobrou de tamanho e hoje equivale a dois brasis.

**26** ZOOLOGIA
## OS DONOS DA AREIA

Quando você pisa na areia molhada da praia e seu pé afunda uns 10 centímetros, está provocando um terremoto na casa de uns 35 000 monstrinhos como este aí da foto. Não se sabe quantos morrem. Mas muitos, é certo, conseguem sobreviver à catástrofe. Continuam povoando os pequenos espaços entre os grãos de areia, um mundo cheio de espécies. Seus habitantes, os verdadeiros donos da praia, são uns bichos estranhos, que os cientistas chamam de meiofauna.

DAMIANINNY / SIPA PRESS

STEPHANE COMPOINT / SYGMA

**36**

Os peixes brincaram por séculos junto aos pássaros esculpidos na grande esfinge. Agora as pedras estão voltando à terra (*no destaque*)

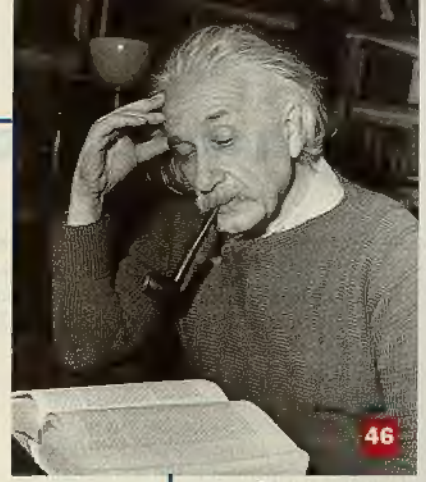
**36** ARQUEOLOGIA
## ALEXANDRIA NO FUNDO DO MAR

Não se sabia nem se ele tinha existido de verdade. Mas depois de dezesseis séculos, o Farol de Alexandria, uma das sete maravilhas da Antigüidade, foi enfim reencontrado. Está a oito metros de profundidade, no fundo do Mediterrâneo, no porto de Alexandria, Egito. Cientistas localizaram outros 2 000 objetos submersos na baía: esfinges, estátuas e colunas.



**46** FÍSICA
## A ÚLTIMA CARTADA DE EINSTEIN

**Você tem bastante familiaridade com três estados da matéria: líquido, sólido e gasoso. Você ainda não se acostumou direito com a existência do quarto estado. Pois agora, em julho, pesquisadores norte-americanos encontraram o quinto estado da matéria, previsto por Albert Einstein em 1925. Das grandes idéias lançadas por Einstein, era a única que ainda não tinha sido demonstrada.**



**46**

Einstein morreu em 1955, sem ver confirmada a sua teoria

SAÚDE **57**
## FESTA DE ARROMBA

Dezembro é mês de festejar e isso significa submeter a saúde a uma maratona. Quanto maior a animação, maior o desafio: cérebro, fígado, estômago, células defensoras, até coração trabalham cada vez mais freneticamente, enquanto o festeiro se diverte. O folião nem desconfia que o maior agito não está ao seu redor e sim dentro dele próprio. Veja aqui o que acontece em um réveillon e tenha boas festas, quer dizer, agüente firme!

ILUSTRAÇÕES ROQUÉRIO VILLELA

**57** A bebida acelera a produção do suco gástrico e a risada libera endorfinas

AERONÁUTICA **68**
## A NOVA GERAÇÃO

Eles mal saíram da prancheta e já viraram estrelas. Os novos modelos de ônibus espaciais da Nasa têm linhas ousadas e inovações tecnológicas impensáveis até ontem. Têm até um novo jeito de voar.

**68** O modelo da Lockheed-Martin é capaz de pousar na horizontal

## Seções

**Supernotícias** . . . 7
**Perguntas** . . . . 16
**Supermultimídia** 72
**Superdivertido** . 78
**2+2** . . . . . 81
**Universo** . . . . . 82
**Cartas** . . . . . 86
**Dito & Feito** . . . 90

**Capa:** Newton Verlangieri *(fotomontagem da praia a partir de foto de* David Scharf/Peter Arnold Inc. *e fotomontagem de Einstein a partir de foto da* Camera Press). Stephane Compoint/ Sygma *(Alexandria).*

# Carta ao leitor

## VIAGENS INESQUECÍVEIS

O que é que você estava fazendo no dia 24 de outubro de 1995? Você é capaz de responder, assim, na lata? Pois o leitor Marcelo Viana responde. Para ele, 24 de outubro de 1995 foi uma terça-feira quente e inesquecível. Ele estava a bordo do transatlântico Marco Polo, cruzando o Mar do Sul da China. Quando o relógio marcava 12h29, o dia virou noite. A Lua escondeu completamente o Sol: eclipse total. "Bá, tchê!", exclamou ele, um gaúcho de sotaque inconfundível, funcionário da Companhia Riograndense de Telecomunicações em Santa Cruz do Sul.

**Thereza e Marcelo passaram dez dias no Mar do Sul da China para assistir ao eclipse total**

No concurso promovido pela SUPER para comemorar a marca dos 300 000 assinantes, Marcelo, leitor da revista há três anos, ganhou essa "viagem bárbara, extraordinária, tchê". Teve direito a levar um acompanhante e, mais que isso, contou a bordo com a presença atenciosa da editora especial Thereza Venturoli, responsável na SUPER pela área de Astronomia. Além de responder às perguntas de Marcelo sobre aquela escuridão que durou dois minutos, ela conversou com passageiros ilustres, como Patrick Moore, o astrônomo e escritor inglês que desde 1957 tem um programa sobre Astronomia na TV inglesa. Thereza não vai esquecer tão cedo as alegrias do dia 24 de outubro de 1995. Mas para Marcelo Viana a data tinha um motivo a mais para ser festejada: exatamente naquele dia ele completou 32 anos de idade.

Uma revista como a SUPER se realiza quando pode fazer a felicidade de seus leitores. É claro que não dá para levar todo mundo ao Mar do Sul da China, mas a gente se esforça, e muito, para que cada edição da SUPER proporcione muita satisfação a você que é nosso leitor. Para isso, contamos com talentos notáveis. Um deles é Dawidson França, 36 anos, um dos raros ilustradores brasileiros a produzir infográficos no programa 3D Studio. "Num computador com o 3D Studio, posso modelar as figuras, esculpi-las mais do que desenhá-las", justifica ele. Você vai ver uma boa mostra disso na reportagem **A última cartada de Einstein** *(página 46)*, uma proeza que Dawidson conseguiu em parceria com o editor sênior Flávio Dieguez. É dos dois, também, a matéria sobre o buraco de ozônio *(página 24)*. A dupla Dawidson e Dieguez demonstra que é possível realizar um dos mais ambiciosos objetivos da SUPER: fundir texto e imagens em prol da informação clara, precisa, relevante e carregada de emoção. É como uma viagem pelo mundo do conhecimento, uma viagem dessas que a gente não esquece. ■

**Dawidson criou em computador esta cena em que ele próprio joga baralho com Einstein. De quem será a última cartada?**

ILUSTRAÇÃO DAWIDSON FRANÇA A PARTIR DE FOTOS CEDIDAS POR ELE E ALBERT EINSTEIN


**Editora Abril**

**Fundador**
VICTOR CIVITA
(1907 - 1990)

PRESIDENTE E EDITOR: Roberto Civita
VICE-PRESIDENTE E DIRETOR EDITORIAL: Thomaz Souto Corrêa
VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO: Luiz Gabriel Ricco

DIRETOR DE RECURSOS HUMANOS: Angelo Menicconi
DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO EDITORIAL: Celso Nucci Filho
SECRETÁRIO EDITORIAL: Eugênio Bucci
DIRETOR DE CONTROLE DE GESTÃO: Gilberto Fischel
DIRETOR DE SERVIÇOS EDITORIAIS: Henri Kobata
DIRETOR DE PUBLICIDADE: Orlando Marques

**SUPER INTERESSANTE**

DIRETOR SUPERINTENDENTE: Nicolino Spinu

EDITOR CONTRIBUINTE: Carlos Civita

REDAÇÃO
DIRETOR DE REDAÇÃO: Eugênio Bucci
DIRETOR DE ARTE: Augusto Luís Soares
REDATOR-CHEFE: André Singer
EDITOR SÊNIOR: Flávio Dieguez
EDITORES ESPECIAIS: Lúcia Helena de Oliveira, Ricardo Arnt, Wunda Nestlehner
EDITORA: Thereza Venturoli
REPÓRTERES: Ivonete D. Lucirio, Heitor Shimizu, Regina Célia A. Pereira (Atendimento ao Leitor)
DIAGRAMADORES: Alceu Ch. Nunes, Luiz Iria, Ricardo Balbachevsky Setti, Robson Quinafélis
COLABORADORES: Augusto Damineli Neto, Luiz Barco, Luiz Dal Monte Neto

APOIO EDITORIAL
GERENTE DE SERVIÇOS FOTOGRÁFICOS: Davi Moura
GERENTE DEPTO. DE DOCUMENTAÇÃO: Susana Camargo
GERENTE ABRIL PRESS: José Carlos Augusto
GERENTE NOVA YORK: Grace de Souza
GERENTE PARIS: Pedro de Sousa

PUBLICIDADE
DIRETOR DE VENDAS: Dario Castilho Azevedo

VENDAS SÃO PAULO
GERENTES EXECUTIVOS DE NEGÓCIOS: Cristiane Tassoulas, Maucyr Guimarães
GERENTE DE AGÊNCIAS: Rogério Gabriel Comprido
CONTATOS DE AGÊNCIAS: Ana Maria M.G. de Castro, André Chaves M. Leite, Marcos de Souza Roque
GERENTE DE CLIENTES DIRETOS: Aldo S. Fulco
CONTATOS DE CLIENTES DIRETOS: Luiz Marcos Peracza, Maurício A. Sanches, Renata de Abreu Moreira

VENDAS RIO DE JANEIRO
GERENTE DE PUBLICIDADE: Rogério Ponce de Leon
CONTATOS DE AGÊNCIAS: Célio Fernando da Silva Robleda, Maria Luciene Ribeiro Lima
VENDAS ESCRITÓRIOS REGIONAIS: Marcos Venturoso

ASSINATURAS
DIRETOR DE ATENDIMENTO E OPERAÇÕES: Paulo Vasconcelos
DIRETOR DE VENDAS: William Pereira

CIRCULAÇÃO
DIRETOR: Mauro Cilliari

PROMOÇÕES
DIRETOR: Carlos Sarraiva

PLANEJAMENTO E CONTROLE
GERENTE: Delmo Menezes

PROCESSOS
GERENTE: Gilson A. Del Curto

DIRETOR BRASÍLIA: Luiz Edgar P. Tostes
DIRETOR RIO DE JANEIRO: Luiz Fernando Pinto Veiga

**Grupo Abril**

PRESIDENTE: Roberto Civita
VICE-PRESIDENTES: Angelo Rossi, Fátima Ali, Ike Zarmati, José Augusto Pinto Moreira, José Wilson Armani Paschoal, Plácido Loriggio, Sergio Soares Reis, Thomaz Souto Corrêa


# Supernotícias

PRESS NEWS

GENÉTICA

## SOMOS TODOS INSETOS AO CONTRÁRIO

**Os mesmos genes definem o corpo de vertebrados e invertebrados**

O parentesco é distante, tudo bem. Mas parece que existe mesmo: o corpo dos vertebrados, que incluem todos os animais que têm ossos, pode ter sido desenvolvido pela natureza a partir de uma inversão fundamental com relação ao corpo dos invertebrados. Isto é, o corpo de crustáceos, aracnídeos e insetos, entre muitos outros bichos sem ossos, que na linha evolutiva são mais antigos, foi invertido para que surgissem os vertebrados. Essa hipótese, que vem sendo debatida há 173 anos, se fortaleceu com as mais novas descobertas da genética. Os cientistas perceberam que existem genes cuja única função é organizar o corpo dos animais, decidindo, ainda no embrião, qual parte do corpo será o ventre, qual parte corresponderá às costas. Alguns desses genes organizadores são exatamente os mesmos, tanto nos invertebrados quanto nos vertebrados. A diferença é que eles estão em lugares diferentes dentro do genoma, o conjunto de todos os genes de um indivíduo. Com isso, eles alteram toda a disposição do organismo. A inversão que está sendo estudada é a do tubo neural, uma extensão do cérebro. Nos vertebrados ele corre dentro da espinha dorsal, mas nos invertebrados esse tubo surge no lado oposto. "Se você ficar de costas para o chão, vai estar fazendo como os insetos ao andar", brinca o geneticista Thurston Lacalli, da Universidade de Saskatchewan, no Canadá, que participa da pesquisa.

## Sapo confirma tese do século XIX

Defendida pelo zoólogo francês Geoffroy Saint-Hillaire em 1822, após estudos dos camarões e congêneres, a tese do nosso parentesco com os invertebrados foi atacada por Georges Cuvier, seu compatriota e colega de profissão. Não tinha cabimento procurar semelhanças entre animais tão diferentes, argumentou Cuvier. A idéia acabou esquecida depois de um dos maiores quiproquós científicos do século passado. Nos últimos anos, porém, a genética ressuscitou Saint-Hillaire graças ao estudo do genoma de sapos e rãs. Neles se encontrou os mesmos genes que têm os insetos.

MEDICINA

## CORAÇÃO DE PORCO PARA TRANSPLANTE

**Mudança no embrião transforma animais em doadores para seres humanos**

O imunologista David White e o cirurgião cardíaco John Wallwork, da empresa britânica de biotecnologia Imutran, querem diminuir as filas para transplantes de órgãos. Com ajuda da engenharia genética, eles criaram uma linhagem especial de porcos, que têm coração e fígado muito semelhantes aos do homem, para servir em doadores a seres humanos. A técnica usada foi introduzir proteínas de gente na constituição genética dos bichos ainda na fase embrionária. Dessa maneira, o órgão retirado do animal e transplantado pode "enganar" o sistema imunológico do paciente, evitando a rejeição no período pós-operatório. O primeiro teste foi feito em agosto. Corações dos porcos transgênicos foram transplantados para dez macacos. O recorde de sobrevivência foi de 60 dias. Antes, quando se transplantava corações de porcos normais, a sobrevivência dos macacos era de apenas 30 horas. Experiências com voluntários devem começar já no ano que vem.

F. S. P. / GAMMA

Leitões transgênicos podem doar até o fígado para o homem

TECNOLOGIA

## VEM AÍ O VIDEOCASSETE DE BOLSO

A indústria japonesa NEC conseguiu diminuir ainda mais as dimensões dos aparelhos portáteis de vídeo. A novidade mais sensacional chama-se Silicon View. Pesa 340 gramas e mede menos que um *walkman*: tem espessura de apenas 3,7 centímetros. Ele usa como memória uma placa que tem o tamanho exato de um cartão de crédito. O protótipo fica pronto ainda este mês e elimina distorções causadas por movimentos bruscos porque não usa fita magnética e não tem partes mecânicas. Um similar só para música também está em testes. Mas, para lançar o Silicon View, a NEC tem ainda de aumentar a memória, ou seja, sua capacidade de armazenar dados. "Com os atuais 40 megabytes, o cartão só exibe 4 minutos de imagens", declarou à SUPER Mark Pearce, diretor da NEC do Japão.

DIVULGAÇÃO NEC

O protótipo do Silicon View exibe 4 minutos de imagens guardadas na memória de um cartão com 40 megabytes



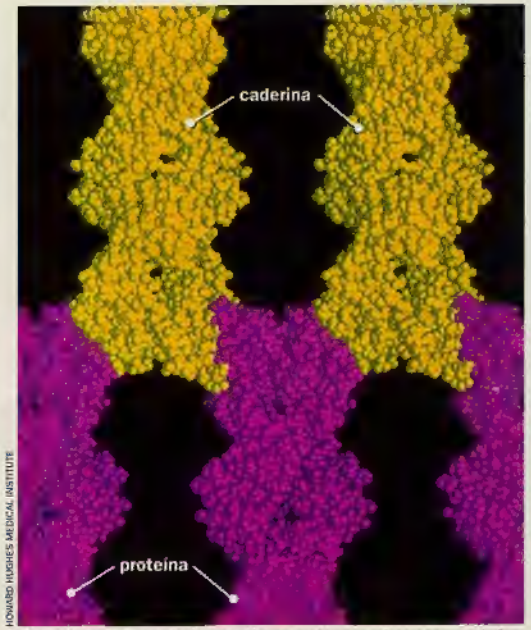
PALEONTOLOGIA

## PÁSSARO GIGANTE À PROVENÇAL

**Um pedaço de osso medindo seis centímetros levou paleontólogos da Universidade de Paris a calcular em mais de 1,80 metro o tamanho de um pássaro gigante que viveu no período Cretáceo, entre 136 e 71 milhões de anos atrás. O fragmento pertenceu à região pélvica do animal e seu tamanho foi estimado pela comparação com outros fósseis de aves pré-históricas. Incrustada nas rochas de Var, na região da Provence, França, o osso mudou a hipótese sobre a origem de grandes ovos fósseis achados no local. Imaginava-se que os ovos eram de dinossauro. Agora, ganha força a idéia de que os dinossauros estavam lá, sim — mas para comer os ovos de pássaros gigantes.**

CENTRE EUROPÉEN DE RECHERCHES PALEONTOLOGIQUES

O fóssil da ave estava incrustado em rochas da Provença




HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

Cada braço da caderina se liga aos braços de outra proteína

BIOLOGIA

## MOLÉCULAS SE LIGAM COMO UM ZÍPER

A forma como as moléculas das células dos tecidos do corpo humano se prendem umas às outras sempre foi um mistério. Mas o enigma acaba de ser decifrado por um time de bioquímicos da Universidade Colúmbia, nos Estados Unidos, liderados pelo cientista Lawrence Shapiro. Eles descobriram que as moléculas de caderina, uma proteína com cálcio conhecida como a "cola" das células, aderem entre si como os dentes de um zíper. Solidificando as caderinas e estudando sua estrutura atômica com a ajuda de raios X, a equipe percebeu que as tais proteínas formam pares que se encaixam perfeitamente.

TECNOLOGIA

## CEGOS TELEGUIADOS POR SATÉLITE

**O mesmo sistema que orienta aviões ajuda o usuário a ter mais segurança na rua**

O psicólogo Jack Loomis, da Universidade da Califórnia, criou um sistema de orientação de cegos via satélite. Funciona assim: o cego leva uma bússola eletrônica na cabeça e um computador pendurado nas costas, junto com um receptor de sinais do GPS (Sistema de Posicionamento Global, o mesmo que orienta aviões). O GPS está ligado a um transmissor de rádio e, com um sintetizador de voz, o computador sussura a direção a ser tomada. Loomis disse à SUPER que sua pesquisa não acabou: "Precisamos reduzir o tamanho e o peso dos instrumentos.

Jack Loomis testou seu aparelho de orientação no colega cego Reginald Golledge, no campus de Santa Bárbara, Estados Unidos. Mas a bengala não foi dispensada: o computador não prevê buracos ou poças d'água, por exemplo

FOTOS: HANK MORGAN / SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

INFORMÁTICA

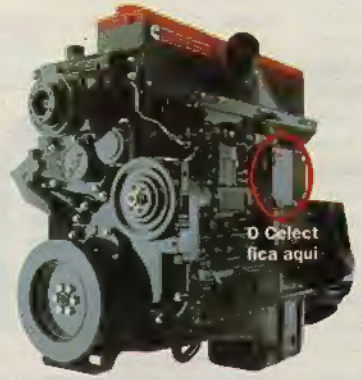
## CO-PILOTO ELETRÔNICO NA BOLÉIA

Você nem vai perceber, mas já começaram a rodar no Brasil caminhões inteligentes, importados dos Estados Unidos ou da Europa. Eles estão equipados com o Celect, um computador que controla a velocidade e aumenta a potência do motor sem consultar o motorista. O sistema foi criado pela indústria americana Cummins e é uma adaptação dos modelos de micros 486, sem tela ou teclado. A diferença em relação aos PCs comuns é que ele agüenta a vibração do caminhão e temperaturas de até 90 graus Celsius.

### Tudo sob controle

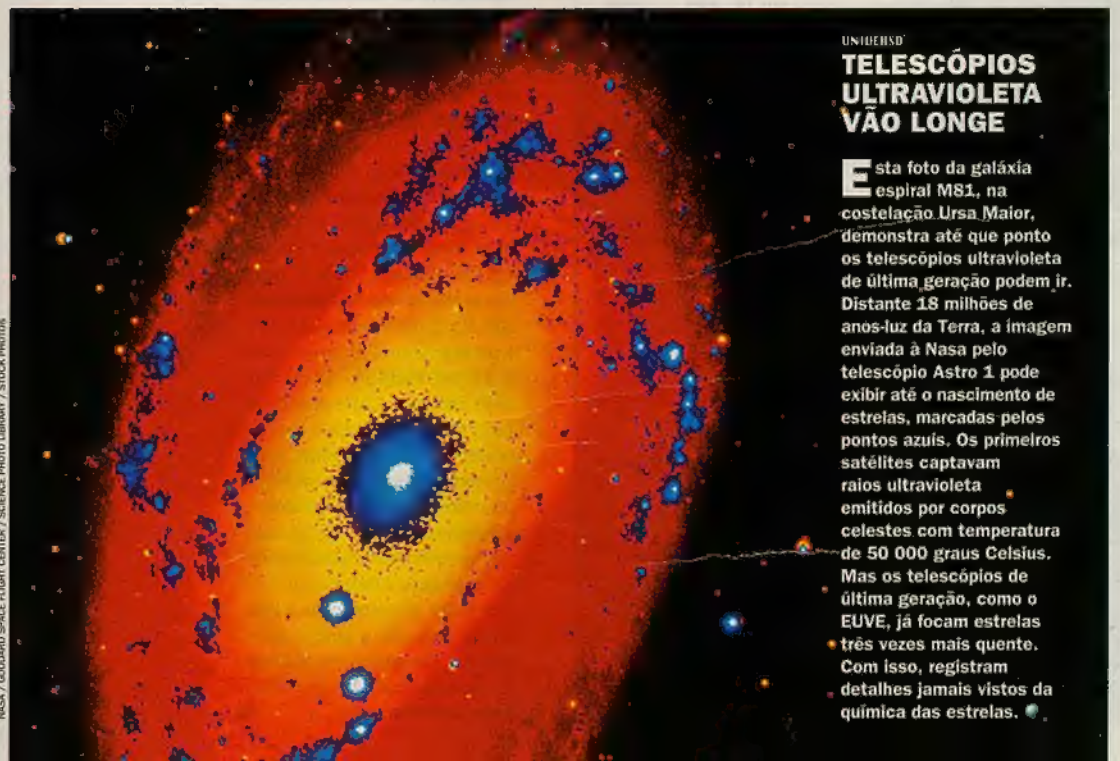
A velocidade máxima pode ser preestabelecida no disco rígido pelo dono da frota do caminhão, impedindo excessos do motorista.

O Celect banca o policial, registrando na memória quantas freadas bruscas o motorista deu durante uma viagem.



Numa subida, o Celect registra que a velocidade diminui. Imediatamente, aumenta a vazão de combustível e o desempenho do motor.

Um sensor percebe uma descida porque a velocidade aumenta sem haver aceleração. Aí, o freio-motor é acionado automaticamente e reduz a velocidade.



NASA / GODDARD SPACE FLIGHT CENTER / SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

UNIVERSO

## TELESCÓPIOS ULTRAVIOLETA VÃO LONGE

Esta foto da galáxia espiral M81, na constelação Ursa Maior, demonstra até que ponto os telescópios ultravioleta de última geração podem ir. Distante 18 milhões de anos-luz da Terra, a imagem enviada à Nasa pelo telescópio Astro 1 pode exibir até o nascimento de estrelas, marcadas pelos pontos azuis. Os primeiros satélites captavam raios ultravioleta emitidos por corpos celestes com temperatura de 50 000 graus Celsius. Mas os telescópios de última geração, como o EUVE, já focam estrelas três vezes mais quente. Com isso, registram detalhes jamais vistos da química das estrelas.


A METCO REALIZA SEUS SONHOS COM KITS DE MONTAR

Mustang GT • Escala 1/25

1995 Chevy Blazer • Escala 1/25

1962 Corvette • Escala 1/25

AMT ERTL

1995 Dodge Stealth R/T Turbo • Escala 1/25

Importado por METCO

Rua Ática, 673
São Paulo - SP
PABX: (011) 542-6611
Fax: (011) 542-7807

1995 Chevy S10 LS/SS • Escala 1/25

Disponíveis nas lojas:
A MINIATURA
Shopping Ibirapuera/Piso Ibirapuera
Fone: (011) 531-2955
Fax: (011) 542-6303

CANTANZZARO
Av. Condessa Elisabeth de Rubiano, 5.500
Penha - (Hipermercado Paes Mendonça) lj 2
Fone: (011) 218-2374

Av. Rio das Pedras, 555 - loja 9B
Carrefour Aricanduva

ECOLOGIA

## LAVA-RÁPIDO SALVA PÁSSAROS DA POLUIÇÃO

**Tecnologia francesa recupera em 24 horas a capacidade de vôo e de flutuação de animais atingidos pelo petróleo**

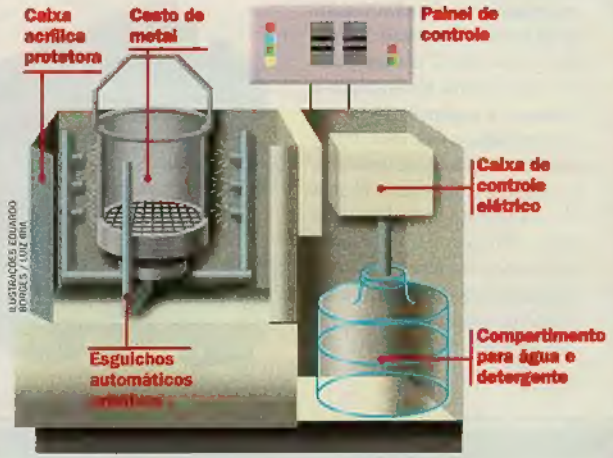
A tecnologia vai ajudar a salvar centenas de pingüins e patos vítimas da poluição marítima da costa norte da Europa durante seu estágio migratório na região. A Elf, empresa francesa de exploração de petróleo, construiu uma central de reabilitação de pássaros no Chene (Centro de Abrigo e Estudo da Natureza e do Meio Ambiente), em Allouville-Bellefosse, na foz do rio Sena. O centro é capaz de limpar até 200 animais de uma só vez, usando máquinas que ensaboam, enxáguam e impermeabilizam as penas. Antes dessa operação, cada pássaro poluído era limpo manualmente, com alto risco de morte por estresse.

O banho dura só 10 minutos e impermeabiliza 70% das penas

ILMARI / SIPA PRESS

### Banho a jato

*Por dentro da ducha automática*




ILUSTRAÇÕES EDUARDO BORGES / LUIZ ERIC

SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

Descargas elétricas abrem poros nas células malignas (no desenho, em lilás). Assim, o medicamento pode entrar

MEDICINA

## ELETRICIDADE CONTRA O CÂNCER

A empresa californiana de biotecnologia Genetronics anunciou um novo tratamento do melanoma, um dos mais graves tipos de câncer de pele. A técnica consiste em usar microagulhas injetáveis, que são também eletrodos, no tratamento do tumor. Com elas, aplicam-se ao mesmo tempo impulsos elétricos leves e doses de bleomicina, droga usada na quimioterapia. Testes com 27 pacientes do Moffit Cancer Center em Tampa, Flórida, Estados Unidos, demonstraram que o tumor encolhe, cicatriza e se desprende, evitando a cirurgia. Se a pesquisa continuar dando certo, o tratamento poderá ser adotado amplamente a partir de 1998.



FOLHA Vestibular

VESTIBULAR SIMULADO EM 3 DISQUETES.

Edição especial para os exames de 96.

• Simulados em tempo real • Estatísticas completas • Provas iguais à da 1ª fase da Fuvest ou personalizadas • Dicas, controle de tempo e bloco de notas • Gravação e impressão das provas • Mais de 1000 questões resolvidas e comentadas • Os últimos 5 vestibulares da Fuvest e mais questões da PUC, Cesgranrio, UnB, ITA etc • Equipamento mínimo exigido: micro compatível com IBM PC 386, 4 megas de RAM, disco rígido, disk drive, monitor super VGA, teclado, mouse e software Windows versão 3.1, configurado para 256 cores.

• E mais: um Guia Internet com 1.750 endereços eletrônicos das melhores faculdades do mundo e uma Revista para você escolher a sua profissão, dicas sobre o mercado de trabalho e toques para você se preparar para a semana do vestibular.

Nas principais bancas e livrarias ou pelo telefone 0800 140090.

APENAS R$ 19,00

Efeitos colaterais: manchas na pele.

Oficina de Software

IMPACTA

LOWE LOUCCA & PARTNERS

PALEONTOLOGIA

## QUANTO MAIS ALTO O DINOSSAURO, MAIOR O TOMBO

**Pelas leis da Física, o tropeço do T-Rex seria suficiente para esmagar a própria cabeça**

A velocidade máxima alcançável por um *Tiranossauro Rex* adulto, pesando cerca de seis toneladas, era de 35 quilômetros por hora. Por isso, se um homem tivesse que impedir um ataque, o truque seria fazer o animal cair. Quem informa é o paleontologista James Farlow, da Universidade Indiana-Purdue, nos Estados Unidos: "Se um T-Rex tropeçasse durante a corrida, morreria". Pelos cálculos de Farlow, baseados na lei da Física que diz que a força é igual à massa multiplicada pela aceleração, o tombo provocaria um impacto fatal da cabeça do monstro, que ficava a cerca de 3,5 metros do chão.

Parecia invencível. Mas, se caísse, morreria

KEITH KENT / SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

NATUREZA

## A CONEXÃO ANA-RAIO E ZÉ-TORNADO

Os meteorologistas já desconfiavam que tempestades tinham algo a ver com a formação de tornados. Mas era só um palpite. Agora, a tese ganhou pontos com a pista fornecida pelo satélite OTD, recentemente lançado pela Nasa. Passando sobre Oklahoma, Estados Unidos, o satélite fotografou uma tormenta em que se registraram 60 raios por segundo, imediatamente seguidos pela formação de um redemoinho descendo das nuvens negras. Parece que tudo depende da intensidade do fenômeno. Quando a tempestade é muito forte, uma poderosa corrente ascendente leva água para a atmosfera, onde ela congela. O encontro entre as partículas de gelo de duas nuvens gera eletricidade. Ao ser descarregada para a Terra, produz relâmpagos — mas também pode provocar os ventos do tornado. *Leia mais informações sobre raios na seção Supermultimídia.*

Nuvens negras e relâmpagos muito intensos significam tornado à vista

GENÉTICA

## A VACINA QUE SE AUTODESTRÓI

Os cientistas sabiam que, em tese, é possível imunizar cobaias contra vírus injetando o DNA isolado do micróbio. Mas o DNA se desmanchava no organismo antes de causar efeito. Agora, biólogos do Instituto Walter Reed, em Washington, Estados Unidos, descobriram uma forma de manter esse DNA intacto. Eles introduziram a partícula do vírus numa bactéria *Shigella* que pode manter o gene intacto e levá-lo até a célula da cobaia, para efeito de vacinação. A *Shigella* geralmente causa mal, mas a variedade usada morre logo depois de alcançar as células da cobaia. Vive apenas o suficiente para entregar o DNA do vírus e acionar o sistema imunológico. O próximo passo é usar a carona bacteriana para conduzir uma carga maior de DNA.

CORRIDA ESPACIAL

## ARIANE 5 EM CONTAGEM REGRESSIVA

Em matéria de lançamentos espaciais, os europeus já haviam empatado com americanos do ponto de vista comercial: quase metade dos satélites que entraram em órbita em 1992 subiram pela mão da ESA (Agência Espacial Européia). Mas a partir de 17 de janeiro, quando o Ariane 5 for lançado da base de Kourou, na Guiana Francesa, a Europa vai estar em pé de igualdade com os Estados Unidos também tecnologicamente. Construído com financiamento de doze países liderados pela França, o foguete tem capacidade para colocar até 20 toneladas de carga no espaço. Um grande salto desde o Ariane 1, lançado em 1979, capaz de carregar apenas 1,7 tonelada. Ainda na virada do milênio, o novo foguete empurrará um ônibus espacial já em construção, o Hermes, com uma tripulação de até quatro pessoas. Por enquanto, a missão do Ariane 5 é colocar em órbita quatro satélites Cluster para estudar, entre outras coisas, as tempestades magnéticas do Sol.

A. INGUES / SYGMA

O novo foguete europeu vai lançar quatro satélites. Na virada do milênio, poderá empurrar até um ônibus espacial



Aulas de conversação que valem por aulas de negociação.

•• Starting Business English: curso de inglês para negócios da BBC de Londres, lançado no Brasil pela EXAME Cursos.
• Como fazer apresentações pessoais, fechamento de negócios, cartas comerciais e até negociação de preços.
• Ideal para executivos que não têm tempo para estudar inglês mas sabem que não podem ficar muito tempo sem aprender.
3 livros, 2 fitas de vídeo com 90 minutos cada e 3 fitas cassetes (2 com 60 minutos e 1 com 80 minutos).
Aguarde de 2 a 4 semanas para a entrega do produto.

Faça já o seu pedido:
tel. (011) 877-1618, fax (011) 877-1229.

3x R$ 90 para assinantes de EXAME e sócios EXAME/Diners Club International.
3x R$ 107 para não-assinantes.

EXAME CURSOS
BBC ENGLISH

# PALAVRAS INDÍGENAS DERAM NOME A VÁRIOS PAÍSES SUL-AMERICANOS

*Qual a origem do nome dos países da América do Sul?*

**A origem das palavras que designam as nações da América do Sul é variada. Umas são homenagem a heróis, outras derivam de termos indígenas ou de produtos extraídos da região**

SIPA PRESS

**1 Colômbia**
Foi assim batizada em homenagem ao italiano Cristóvão Colombo, que descobriu o continente americano em 1492 e abriu caminho para sua exploração e colonização.

FOTOTAMPA INC.

**2 Venezuela**
Os indígenas faziam casas em palafitas sobre as águas do lago Maracaibo, no noroeste do país. Isso fez o explorador italiano naturalizado espanhol Américo Vespúcio lembrar de Veneza, cidade italiana onde as casas também ficam sobre as águas, e chamar a região de Venezuela.

**4 Suriname**
Habitada originalmente pela tribo dos surinen, o nome serviu para batizar a futura nação. Quando os descobridores chegaram, poucos membros da tribo ainda existiam. Eles tinham sido expulsos por outros indígenas.

**13 Equador**
Cortado pelo equador, o país recebeu o nome dessa linha imaginária. A palavra vem do latim *aequus*, que significa igual. É uma referência ao círculo máximo da esfera da Terra, que divide o planeta em duas partes iguais.

ILUSTRAÇÃO LUIZ IRIA

**3 Guiana e 5 Guiana Francesa**
Os índios chamavam a área banhada pelos rios Orinoco, Amazonas, Negro e pelo Oceano Atlântico de guyana, ou "terra de muitas águas".


SILVIO FERREIRA

**6 Brasil**
Os portugueses encontraram um produto bastante lucrativo: o pau-brasil, que recebeu esse nome devido à cor vermelho-brasa do corante que se extraía do tronco. O produto foi tão importante comercialmente que seu nome passou a designar o país.

**12 Peru**
Há duas interpretações. Pode ser uma adaptação do nome Birú, um importante cacique inca. Ou então uma derivação direta da língua inca, na qual peru quer dizer "terra de riqueza e esperança".



**11 Chile**
O nome deriva de *chilli*, que na língua dos aimarás (tribo do norte do país) significa "onde acaba a terra". Por estar no extremo oeste, representava o final do continente.


RICARDO AZOURY

**7 Uruguai**
O nome veio de um dos principais rios do continente, o Uruguai, que, em tupi, quer dizer "rio dos pássaros" ou "rio dos caracóis".


THE IMAGE BANK / A.D'AMAZIEN

**9 Argentina**
Quando os descobridores chegaram, ficaram encantados com as riquezas que o solo dali abrigava. A principal delas era a prata, que em latim se chama *argente*. O nome Argentina é uma referência à abundância daquele metal.

ABRIL CULTURAL E MOVIEST S/A

**10 Bolívia**
O nome é uma homenagem a Simon Bolívar (1783-1830), estadista sul-americano que tornou-se herói ao lutar pela independência de vários países, inclusive a própria Bolívia.

**8 Paraguai**
Quando os descobridores chegaram, encontraram a tribo dos payaguaes. Excelentes nadadores e hábeis navegadores, eles viviam às margens do rio que tinha o mesmo nome da tribo.



# VACA COME RÁPIDO PARA FUGIR DOS PREDADORES

*Por que a vaca e o boi estão sempre mastigando? Como eles fazem a digestão dos alimentos?*

Quando esses animais estão no pasto comem rápido porque durante esse momento ficam mais vulneráveis ao ataque de predadores. Eles mal mastigam o capim e já o engolem. A gramínea vai direto para o rúmen, a maior parte do estômago do boi, onde fica "escondida". Mais tarde, as fibras do vegetal serão quebradas para produzir aminoácidos e vitaminas. "Para que o processo aconteça é preciso que o capim esteja em pequenos pedaços", explica o fisiologista Francisco Gacek, da Universidade de São Paulo.

Quando o bicho vai para um lugar calmo, longe da ameaça de predadores, o vegetal retorna à sua boca graças aos movimentos de contração do rúmen e do retículo, uma cavidade do estômago que empurra o alimento para cima. O boi mastiga o alimento em pequenas porções, engole, e ele volta novamente para o rúmen. Depois de fermentado, o bolo de capim passa para o omaso, uma região do estômago onde o excesso de líquido (geralmente saliva) é absorvido. A última parte da operação acontece no abomaso onde, finalmente, é feita a digestão química dos alimentos. Depois de digerido, o que resta passa pelo intestino e é excretado. ■

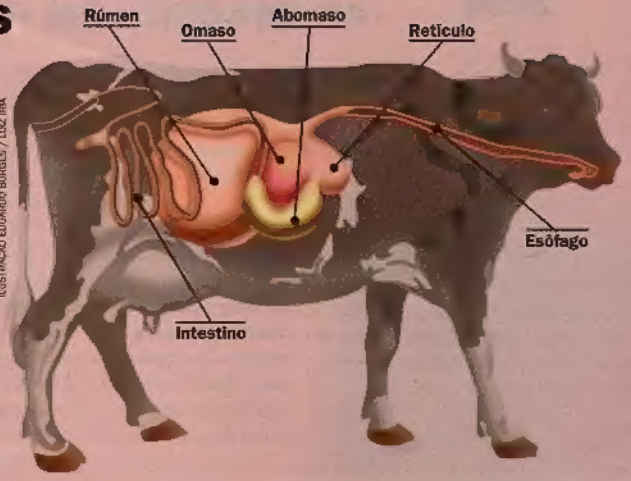


ILUSTRAÇÃO EDUARDO BORGES / LUIZ IRIA

# SAL ABSORVE ÁGUA DA CARNE E IMPEDE APODRECIMENTO

*Como o sal é capaz de impedir que a carne crua se deteriore rapidamente?*

O sal absorve a água que existe em todos os alimentos. Para que as bactérias que produzem o apodrecimento sobrevivam e possam se reproduzir é preciso que haja água. Quando se envolve a carne em sal, ele suga boa parte do líquido. Depois, o sal dissolve e se transforma em pequenas gotas. Então, a carne é colocada no sol para que o líquido evapore. Com menos água presente, as bactérias têm mais dificuldade de sobreviver e a comida demora para se deteriorar. "Essa era uma técnica de conservação bastante usada quando ainda não havia geladeira", conta o bioquímico Júlio Tirapegui, da Universidade de São Paulo. Ainda hoje, o processo é bastante utilizado em algumas regiões do Brasil para produzir o charque ou carne-seca. ■

**super@embratel.net.br**

**SUPER INTERESSANTE NA INTERNET**

Este aí de cima é o endereço eletrônico da SUPER. De qualquer computador ligado à Internet você pode mandar suas perguntas para a seção PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES. Vamos lá!

Se preferir, mande a sua carta pelo correio mesmo. Envie as cartas para PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES Rua Geraldo Flausino Gomes, 61 CEP: 04573-900 São Paulo, SP

**Se a sua pergunta for selecionada, você receberá em casa uma camiseta da SUPER!**

## O *SCANNER* TRANSFORMA AS IMAGENS EM NÚMEROS

**?** *O que é e como funciona um* scanner?

**?** *Por que alguns têm uma definição maior?*

**Scanner de mesa transfere imagem para o computador**

**!** *Scanner* é um equipamento para transformar uma imagem em dígitos, "traduzindo-a" para a linguagem de computador. "Ele é formado por minúsculos sensores fotoelétricos, geralmente distribuídos de forma linear, que varrem (percorrem) todos os pontos da imagem", diz o engenheiro eletrônico Roberto de Alencar Lotufo, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em São Paulo. Cada linha da imagem é percorrida por um feixe de luz. Ao mesmo tempo, os sensores varrem esse espaço e armazenam a quantidade de luz refletida por cada um dos pontos da linha.

A princípio, essas informações são convertidas em cargas elétricas que depois, ainda no *scanner*, são transformadas em valores numéricos. O computador decodifica esses números, armazena e pode transformá-los novamente em imagem.

Existem *scanners* que funcionam apenas em preto e branco e outros que reproduzem cores. No primeiro caso, os sensores passam apenas uma vez por cada ponto da imagem. Os aparelhos de fax possuem um *scanner* desse tipo para captar o documento. Para capturar as cores, é preciso varrer a imagem três vezes: uma registra o verde, outra o vermelho e outra o azul.

Existem *scanners* que produzem imagens com maior ou menor definição. Isso é determinado pelo números de pontos por polegada que os sensores fotoelétricos podem ler. Os mais usados atualmente tem uma capacidade de 300 dpi (pontos por polegada), mas existem *scanners* usados pela indústria gráfica e cinematográfica que possuem uma resolução da ordem de dezenas de milhares de dpi. ■

## DEFICIENTE MENTAL PODE TER FILHO SAUDÁVEL

**?** *Um deficiente mental pode ter um filho saudável?*

**!** Sim. Existem vários tipos de doenças mentais que não são provocadas por deficiência nos genes e, portanto, não são transferidas de pai ou mãe para filho. É o caso, por exemplo, de crianças que demoraram para nascer devido a algum problema no parto. Com isso, o cérebro não recebe oxigênio suficiente e ocorre a deficiência. O mesmo acontece quando a mulher, ainda grávida, sofre algum tipo de hemorragia. Menos sangue irriga o cérebro da criança e, com isso, ela é prejudicada. Há situações, ainda, de mulheres grávidas que contraem meningite e o feto é atingido. Mas, nesses casos, as chances dessas crianças virem a ter filhos normais é a mesma de qualquer outra pessoa.

Mesmo no caso de deficiências genéticas, há chances de não haver transmissão do problema. No caso da síndrome de down, ou mongolismo, por exemplo, o deficiente tem um erro na formação da maior parte das suas células: em vez de ter 46 cromossomos (como a maioria dos indivíduos), têm 47. O homem com mongolismo não pode se reproduzir porque é estéril. A mulher com a síndrome produz metade dos seus gametas (células que permitem a reprodução) com 23 cromossomos (normais) e a outra metade com 24 (anormais). "A chance do gameta fecundado ser normal é de 50%", explica o geneticista Décio Altimari, da Santa Casa de São Paulo. Nesse caso, o filho também será normal. Mas se o gameta for deficiente, o bebê nascerá com a mesma deficiência da mãe. ■



## COR DA CASCA DEPENDE DA RAÇÃO

**?** *Por que existem ovos de galinha com a casca branca e outros com a casca marrom?*

**?** *Há alguma diferença nutritiva entre eles?*

**!** A cor da casca dos ovos depende basicamente da composição de ração que é dada à galinha. "Existem várias opções de composição. Cada criador escolhe a que mais se adapta ao tipo de animal que está criando", explica a engenheira de alimentos Eney Martucci, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em São Paulo. Se houver, por exemplo, beterraba ou cenoura na ração, a coloração da casca será alterada e ela ficará mais escura. A cor do ovo, portanto, não tem relação com a cor da galinha que o gerou. Quanto ao valor nutritivo, não há nenhuma diferença. Independente da cor, os ovos são alimentos ricos em proteínas e vitaminas. A única diferença que, às vezes, existe é a consistência da casca. Muitas vezes os mesmos componentes que colorem a casca podem torná-la mais dura. ■

## EQUILÍBRIO AJUDA O GATO A FAZER EMBOSCADAS

**?** *Por que os gatos, quando jogados de uma certa altura, sempre caem em pé?*

**?** *Ele é o único animal que consegue fazer isso?*

ILUSTRAÇÃO ENCICLOPÉDIA OF THE CAT - ANGELA SAYER / COLORIZAÇÃO LUIZ RIBA

**!** Os gatos, e também os demais felinos, têm um senso de equilíbrio bastante apurado, o que permite realizar movimentos rápidos e girar o corpo em 180 graus para cair em pé. Dois órgãos contribuem para isso. O principal é o labirinto, uma estrutura ligada à parte interna do ouvido. Quando o animal está em uma posição desequilibrada ou desconfortável aumenta a pressão na região. Essa mensagem, somada às que são captadas pelos olhos, é enviada para o sistema nervoso central. Ele as interpreta e manda vários sinais elétricos para o aparelho locomotor, principalmente os músculos, que realizam uma seqüência de movimentos involuntários e fazem o corpo do animal recobrar o equilíbrio.

"Essa característica foi sendo desenvolvida pelos gatos e outros felinos durante seu processo de evolução por causa da sua forma de caçar", explica o anatomista José Pedutti Neto, da Universidade de São Paulo. "Os felinos geralmente atacam suas presas de emboscada, pulando sobre elas. Por isso, têm que ter um senso de equilíbrio bastante desenvolvido. O cão, por exemplo, que persegue sua vítima correndo, não tem essa necessidade tão acentuada". ■

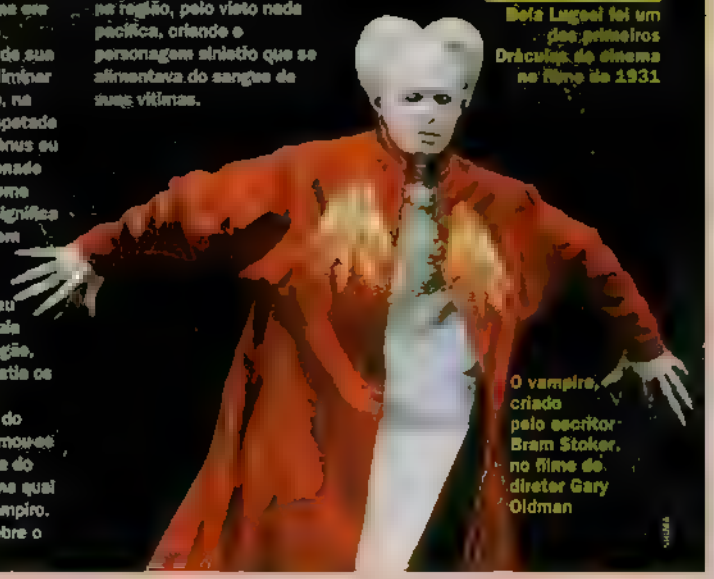
O nome verdadeiro de Drácula era Vlad Tepes e ele era conhecido pelas suas técnicas de tortura e por empalar seus inimigos

# DRÁCULA ERA CRUEL E GOVERNOU O SUL DA ROMÊNIA

*Quem foi o conde Drácula? Ele existiu?*

Drácula nasceu na Transilvânia e governou uma região, no Sul da Romênia, chamada Valáquia, no século XV. Seu nome era Vlad Tepes, ou Vlad, o Empalador, por causa de sua técnica predileta de eliminar inimigos, a empalação, na qual o condenado é espetado em uma estaca, pelo ânus ou pelo umbigo, e abandonado assim até morrer. O nome Drácula veio do pai e significa "filho de Dracul" que, em romeno, quer dizer "dragão" e também "mal". A família recebeu esse apelido porque fazia parte da Ordem do Dragão, organização que combatia os turcos. Drácula ficou conhecido como "filho do mal". Em 1897, ele tornou-se famoso graças à novela do irlandês Bram Stoker, na qual se transformava em vampiro. Pesquisas recentes sobre o Drácula histórico *(veja na seção Supermultimídia, na página 77)* indicam que o príncipe gostava de mulher o pão no sangue de suas vítimas. Stoker associou as histórias horripilantes de Vlad à lenda do vampiro, que já existia na região, pelo visto nada pacífica, criando o personagem sinistro que se alimentava do sangue de suas vítimas.

Bela Lugosi foi um dos primeiros Drácula do cinema no filme de 1931



O vampiro, criado pelo escritor Bram Stoker, no filme do diretor Gary Oldman

# A BAUNILHA É EXTRAÍDA DE UM TIPO DE ORQUÍDEA

*O que é a baunilha?*

A baunilha é uma orquídea *(Vanilla planifolia)*. A porção usada para dar sabor ou aroma aos alimentos e aos perfumes são os grãos da vagem da planta. Quando estão verdes, esses grãos não têm graça nenhuma: não possuem cheiro nem gosto. As características apreciadas aparecem devido à ação de enzimas liberadas durante o processo de secagem. A técnica usada pela indústria consiste em colocar as vagens colhidas em lugar seco para que elas transpirem, durante a noite e depois, durante o dia, expô-las ao sol. Para retirar o extrato de baunilha usado em perfumes, esmaga-se a vagem seca que depois é submergida em álcool. Para preparar as substâncias usadas nas comidas, extrai-se um óleo dos grãos. A baunilha é natural da América Central, mas se difundiu pela Europa e América do Norte.

Vagens da orquídea que dão origem ao extrato

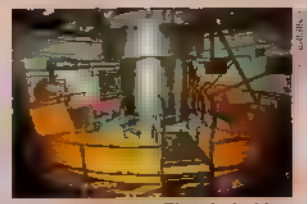
# ÁGUA DA HIDRELÉTRICA GIRA O EIXO DA TURBINA

*Como funciona uma usina hidrelétrica?*

Sempre que se cria um campo magnético de intensidade variável surge uma corrente elétrica que faz acender a luz de uma casa, por exemplo. Segundo a Física, cria-se um campo magnético movendo-se um imã (com pólos norte e sul) perto de qualquer metal. "Nas hidrelétricas os imãs movem-se em torno de estruturas metálicas chamadas bobinas, que são fios metálicos em forma de espiral", explica o engenheiro eletrônico Paulo M. Lessa Garcia, da Companhia Energética de São Paulo (Cesp). As peças mais importantes das hidrelétricas são as turbinas, imensas estruturas com vários imãs presos a um eixo, rodeados por bobinas. Quando o eixo gira, vai criando campos magnéticos variáveis e, conseqüentemente, corrente elétrica.

O segredo da hidrelétrica é usar a força da água para movimentar o eixo onde estão presos os imãs. A água da parte mais alta do lago flui, por meio de dutos, até as pás que estão ligadas ao eixo *(veja infográfico)*, fazendo com que ele gire. Aquela quantidade enorme de água que se vê nas quedas d'água das usinas não tem nada a ver com a produção de energia. É apenas uma forma de eliminar a água excedente da parte alta do lago. A corrente elétrica produzida é captada por tubos condutores que passam por estações transformadoras para elevar sua voltagem (carga) e diminuir a perda no caminho percorrido até as residências. Antes de chegar nas casas, a corrente passa por subestações nas quais a voltagem é reduzida novamente.

Excesso de água é liberado na usina de Itaipu



Eixo da turbina onde ficam presos os ímãs

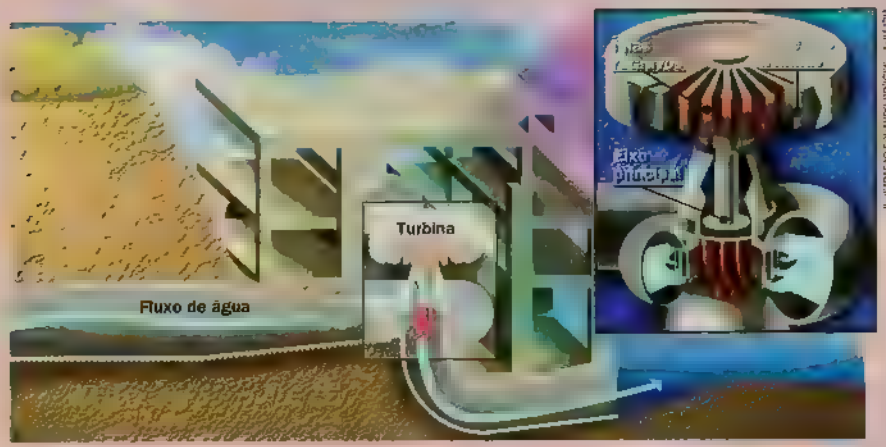



ILUSTRAÇÃO FABIANO BORGES DA SILVA

**A seguir, os autores das perguntas escolhidas nesta edição. Todos receberão suas camisetas em casa**

Antonio Marcos Maia
São Paulo, SP
Denildo Vieira da Silva
Osasco, SP
Flávio Cristian Toscano
Guaruhos, SP
Gilmar Martins de Oliveira
Araçatuba, SP
Giuliano Gustavo Lesnau
Palotina, PR
João de Carvalho Leite Neto
São Luís, MA
Maria Angélica Batista da Silva
Recife, PE
Ronaldo Marquez Benzi
Cravinhos, SP
Rubens Melo
Fortaleza, CE
Sebastião Rodrigues de Paula
Recife, PE

# ARE YOU READY FOR 600 WATTS?

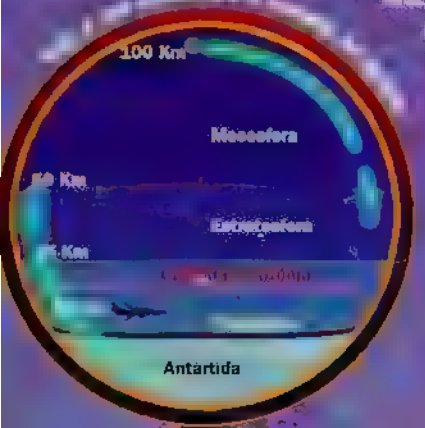
Let's MAKE things Philips BETTER

Ele é pequeno, mas tem um berro de 600 watts PMPO (90 watts RMS) É só ligar e cair pra trás
O ultra mini Hi-Fi system FW17 ainda tem controle remoto, one touch intelligent operation, laser CD Player com shuffle, repeat e memória programável para 25 faixas, deck lógico auto-reverse com CD edit e CD synchro, sistema Dolby B (para redução de ruídos), sintonizador digital FM estereo e OM com memória para 30 emissoras, relogio digital com timer, sleep e news, digital sound control (DSC) e bass kick (comando que reforça os sons graves)

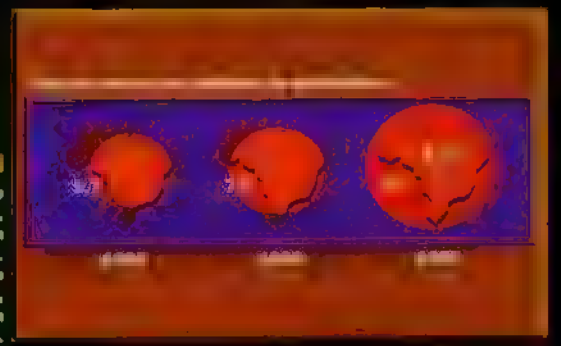
PHILIPS

# Esse tal de buraco de OZÔNIO

*Não seria possível na Terra sem um escudo providencial existente na atmosfera: uma estreita camada de um tipo relativamente raro de gás oxigênio, o ozônio. Ele é capaz de bloquear os raios ultravioleta emitidos pelo Sol, perigosos para o homem porque aumentam a incidência de câncer de pele. Esse protetor gasoso está se desfazendo com grande rapidez. As perdas ocorrem sobre a Antártida, onde se formou um buraco que não pára de crescer. Há 15 anos sua área era menor que a do Brasil, mas este ano vai chegar a ser quase duas vezes maior, alcançando 14 milhões de quilômetros quadrados. Foi o que disse o [illegible] da divisão de meio ambiente da Organização Meteorológica Mundial, John Miller. Nestas páginas você vai saber como os cientistas estão vendo o buraco e qual é sua proporção em relação à superfície da Terra. Também vai ter [illegible] informações [illegible] como [illegible]*




## Para entender o rombo



### Comparação com o Brasil

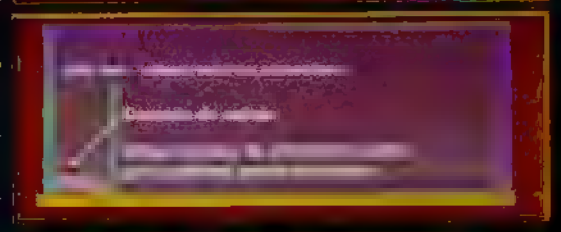
Depois de ser descoberto pelo inglês Joseph Farman, em 1982, o buraco de ozônio sobre a Antártida cresceu 140%. Compare sua área com a do Brasil: ele era menor em 1985, quase chegou em 1990 e agora já está quase duas vezes maior.

### Proporção na Terra

Se a área do planeta fosse equivalente a um campo de futebol, o buraco teria hoje o tamanho do círculo central. Representa 2,7% do globo.

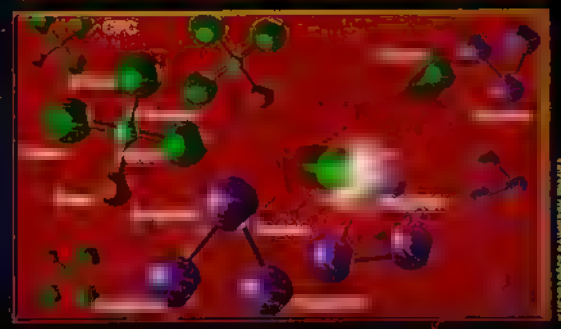
### A luz dá a pista

Um prisma separa as cores que estão contidas na luz solar. Os raios ultravioleta geralmente não aparecem porque são absorvidos pelo ozônio e não chegam ao solo. Quando, em 1982, o inglês Farman registrou o ultravioleta na luz, concluiu que faltava ozônio no ar.



### Escudo fininho

Naturalmente a atmosfera tem 100 quilômetros de altitude. Para facilitar os cálculos, os cientistas costumam tratá-la como se ela tivesse apenas 8 quilômetros. Nesse modelo teórico, a camada de ozônio tem apenas 3 milímetros.



### Pancadaria no ar

A causa mais provável da destruição de ozônio é uma substância usada nas geladeiras e no ar condicionado dos carros, o CFC. A molécula de CFC contém cloro, e o cloro quebra as ligações químicas do ozônio. Com isso, das três oxigênios do ozônio resta apenas uma dupla, que é incapaz de bloquear o ultravioleta.

# OS DONOS DA PRAIA

*Quando você pisa na areia molhada da praia e seu pé afunda uns 10 centímetros, está provocando um terremoto na casa de 35 000 monstrinhos como este aí da foto. Não se sabem quantos morrem. Mas muitos conseguem sobreviver à catástrofe. E continuam povoando os pequenos espaços entre os grãos de areia, um mundo cheio de espécies. Seus habitantes, os verdadeiros donos da praia, são uns bichos estranhos, que os cientistas chamam de meiofauna. Seriam assustadores se fossem grandes. Mas eles têm menos de 1 milímetro e, ao contrário de outros pequenos intrusos que são levados à areia pelo homem ou pelos cães, não fazem mal a ninguém. São faxineiros que comem restos de animais e algas em decomposição. Agora que você sabe que eles existem, não precisa ficar com remorso nem medo de caminhar na areia, mas lembre-se de que sob os seus pés há uma microscópica selva, cheia de animais alucinantes.*

Uma amostra da diversidade biológica das praias
página 34

Os intrusos do mal, que os cães levam para a beira do mar
página 33

Tipos de grãos entre os quais eles vivem pelo mundo afora
página 31

Como é o organismo dos bichos mais comuns na areia
página 30

O QUE VOCÊ VAI VER NESTA REPORTAGEM:

O que eles comem e quem são os seus predadores
página 28

FOTOMONTAGEM A PARTIR DE FOTOS DE DAVID SCHARF / PETER ARNOLD, INC. E R. LEWIS / STOCK PHOTOS

# A vida é farta entre os grãos

Se você cavar um um buraco na praia e ampliar algumas centenas de vezes um punhado daquela lama que encontrar, verá que os estreitos e umidos labirintos entre os grãos da areia são habitados por uma variedade incrível de animais. A esses bichos os especialistas chamam de meiofauna.

A palavra diz respeito, principalmente, a tamanho. Para ser meiofauna é preciso ser pequeno o suficiente para passar por buracos de 1 milímetro de largura e grande o bastante para enroscar numa tela cujos furos têm 0,042 milímetro, algo tão fino quanto um fio de seda. Mas isso não é tudo: o animal deve viver nos sedimentos, como a areia das praias de água salgada ou doce, o cascalho do fundo do mar ou as dunas. Dezenas de milhares de espécies se encaixam nessas características. E muitas delas vivem na praia que você frequenta. Algumas, possivelmente, ainda nem foram catalogadas pelos cientistas.

## Selva surrealista

"Em termos de taxionomia — a ciência que cuida da classificação das espécies —, pode-se dizer que a areia é um ambiente tão rico quanto a floresta amazônica", disse à SUPER o zoólogo americano Robert Higgins, pesquisador emérito do Departamento de Invertebrados do Museu de História Natural da Smithsonian Institution, um dos maiores especialistas do mundo em meiofauna. Pode parecer exagero, mas o que Higgins diz faz sentido. Segundo ele, os animais estão divididos em 33 filos, que são grupos organizados em função de suas características mais gerais. O homem faz parte do filo dos cordados, os animais que em parte da vida ou durante toda ela possuem uma estrutura ao redor da qual se podem formar vértebras. Isso inclui pássaros, répteis e peixes. Como se vê, uma divisão ampla. Mas o mais surpreendente é que desses 33 filos, 22 têm ao menos uma espécie que é meiofauna. No total, são cerca de 20 000 tipos já identificados. Quase nada. Acredita-se que outras 40 000 espécies permaneçam desconhecidas.

Sabe-se pouco sobre os hábitos dessas criaturas. Uma coisa, porém, é certa: a meiofauna tem papel importante na cadeia alimentar, transformando matéria orgânica decomposta em nutrientes para outros animais *(veja o infográfico abaixo)*. Seus integrantes são verdadeiros recicladores de lixo. Por isso, não tenha dúvida, quanto mais meiofauna tiver na sua praia, melhor para você.



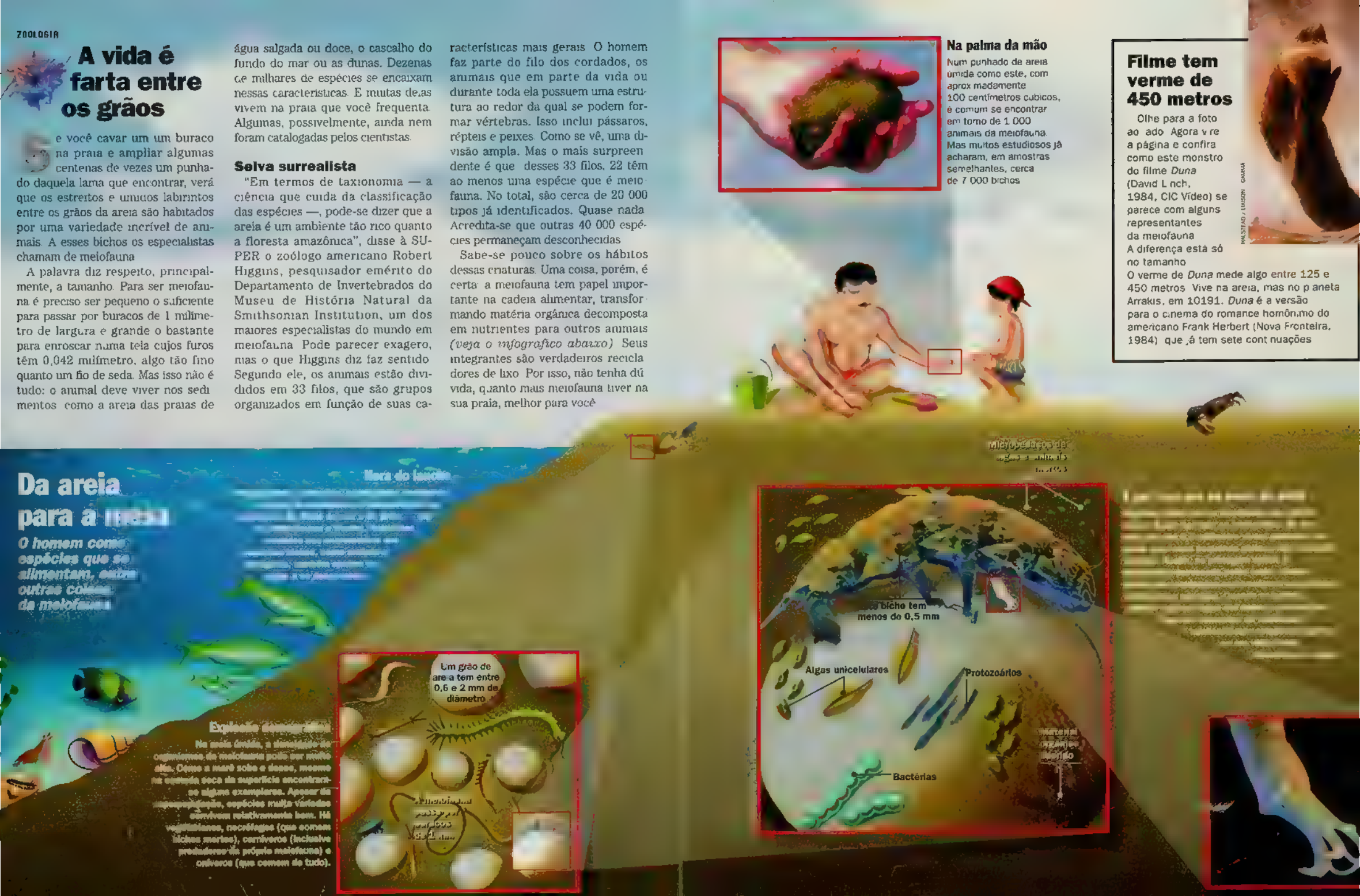
### Na palma da mão

Num punhado de areia úmida como este, com aproximadamente 100 centímetros cúbicos, é comum se encontrar em torno de 1 000 animais da meiofauna. Mas muitos estudiosos já acharam, em amostras semelhantes, cerca de 7 000 bichos.

### Filme tem verme de 450 metros

Olhe para a foto ao lado. Agora vire a página e confira como este monstro do filme *Duna* (David Lynch, 1984, CIC Vídeo) se parece com alguns representantes da meiofauna. A diferença está só no tamanho.

O verme de *Duna* mede algo entre 125 e 450 metros. Vive na areia, mas no planeta Arrakis, em 10191. *Duna* é a versão para o cinema do romance homônimo do americano Frank Herbert (Nova Fronteira, 1984), que já tem sete continuações.



# Alguns são loucos por sexo

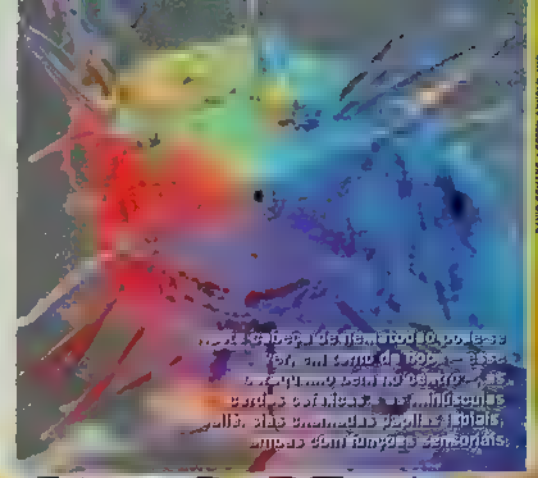
Numa única praia da Ilha Anchieta, em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, a zoóloga paulista Liliana Medeiros identificou 35 gêneros da meiofauna. O número de espécies não foi definido. Liliana, que faz doutorado em Zoologia na Universidade de São Paulo, é fascinada pelo mundo desses estranhos seres que, suspeita se, foram os primeiros animais pluricelulares a viver na Terra. Ao longo de sua evolução, eles se adaptaram para levar a vida na escuridão e em ambientes tão reduzidos quanto o espaço entre os grãos de areia. A maioria, conta Liliana, não tem olhos. Em compensação, são bichos ricos em órgãos sensoriais, como cerdas e antenas, que os ajudam a se orientar e a encontrar alimentos. Um caso interessante é o dos copépodes, uns crustáceos cujos menores exemplares têm 0,2 milímetro. Há espécies de copépodes que vivem na água e possuem olhos, mas os da areia são todos cegos. Quanto ao tamanho reduzido, vale lembrar as loricíferas, bichos que parecem plantas, com um chumaço de cerdas na cabeça. Aparentemente esses animais, de no máximo 0,3 milímetro, se miniaturizaram à custa da diminuição do tamanho de suas células (e não somente da quantidade delas). É um caso único, ainda não explicado pelos cientistas.

Nas praias de água salgada, os bichos mais abundantes são os nematódeos, ou nematoides, que se parecem com minhocas. Eles são encontrados também em solos férteis e parasitando plantas e animais. Só nas praias, há 4 000 espécies. As menores têm 0,2 milímetro. Algumas possuem dentes e são predadoras. Outras são agricultoras. Elas produzem um muco que funciona como fertilizante para algas que integram seu cardápio. A substância também ajuda a evitar desabamentos nos túneis abertos na areia.

## Comportamento bizarro

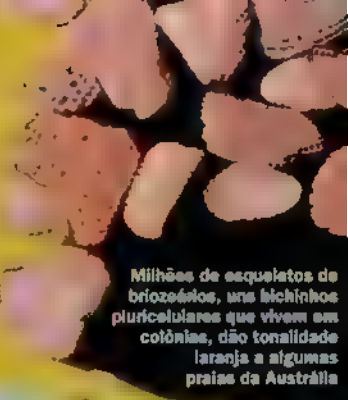
Os nematódeos, como boa parte da meiofauna, copulam. Mas não são tão fixados em sexo quanto os copépodes, aqueles crustáceos milimétricos. Estudos já constataram que machos desses animais copulam com fêmeas pré-adolescentes e mesmo com outros machos. "Ainda não foi encontrada uma explicação para esse comportamento aparentemente aberrante", diz a pesquisadora Liliana Medeiros.

Em geral, animais da meiofauna produzem poucos ovos e a fêmea cuida deles até o nascimento da larva. Algumas os mantêm dentro do próprio corpo. Outras, como as turbelárias, os grudam em grãos de areia e os cobrem com uma secreção, formando uma espécie de casulo. As turbelárias também são predadoras. Elas espetam suas presas com uma estrutura bucal parecida com uma lança e sugam a vítima até secá-la.



Na cabeça de nematódeos podem ser vistos, em torno da boca, esses organismos bem no detalhe. Os pontos coloridos são minúsculos pelos, que funcionam como órgãos sensoriais.

DAVID SCHARF / PETER ARNOLD INC

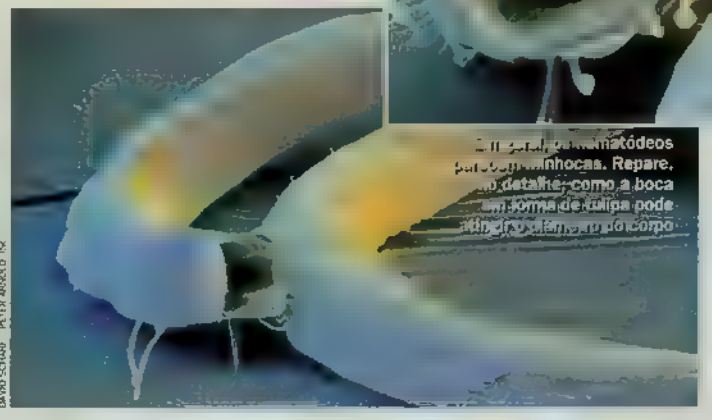


Milhões de esqueletos de briozoários, uns bichinhos pluricelulares que vivem em colônias, dão tonalidade laranja a algumas praias da Austrália

## Adoráveis lares

*Quase 30% da superfície dos continentes está coberta por uma capa de areia. Tudo isso e mais o fundo do mar constituí a casa da meiofauna. Apesar das características em comum, há diferenças na arquitetura dessa areia, de um lugar para outro. As praias, em sua maioria, são compostas por grãos de vários materiais diferentes. Em algumas, porém, sobressaem componentes especialmente bonitos, como os que vemos nestas fotos*

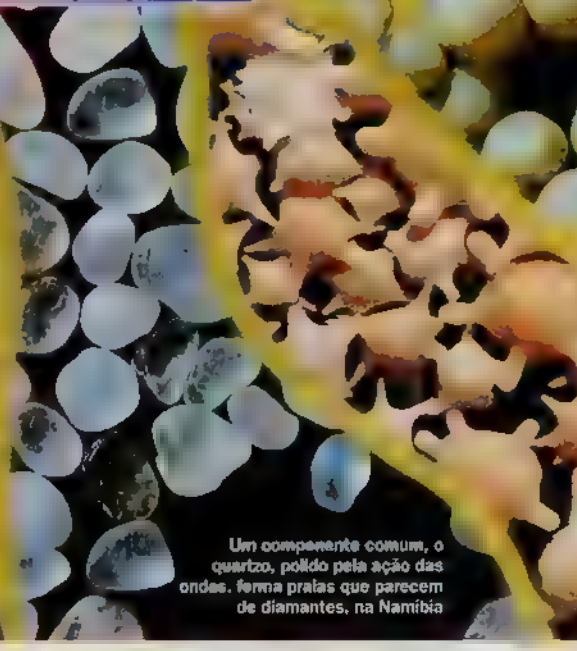
DAVID SCHARF / PETER ARNOLD INC



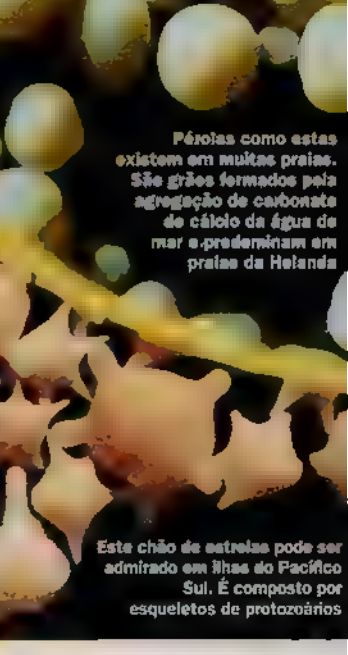
Em geral, os nematódeos parecem com minhocas. Repare, no detalhe, como a boca em forma de tulipa pode ser projetada para fora do corpo

DAVID SCHARF / PETER ARNOLD INC

Areia finíssima da ilha Malorca, na Espanha, com pedaços de corais e de conchas



Um componente comum, o quartzo, polido pela ação das ondas, forma praias que parecem de diamantes, na Namíbia

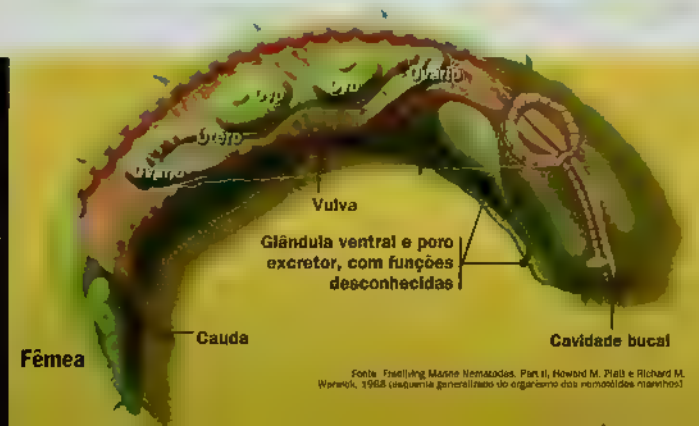


Pérolas como estas existem em muitas praias. São grãos formados pela agregação de carbonato de cálcio da água do mar e predominam em praias da Holanda

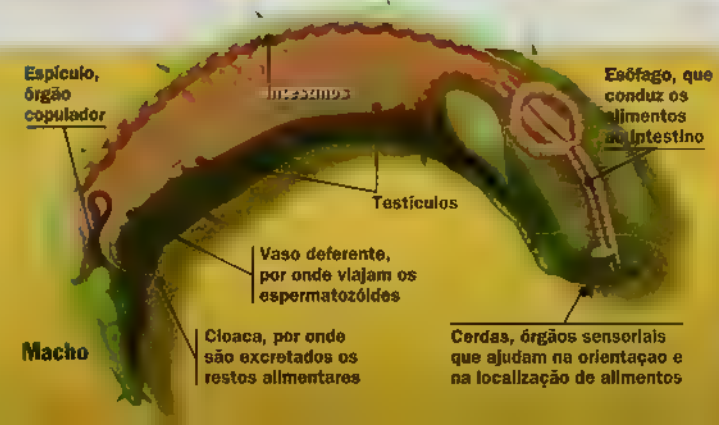
Este chão de estrelas pode ser admirado em ilhas do Pacífico Sul. É composto por esqueletos de protozoários

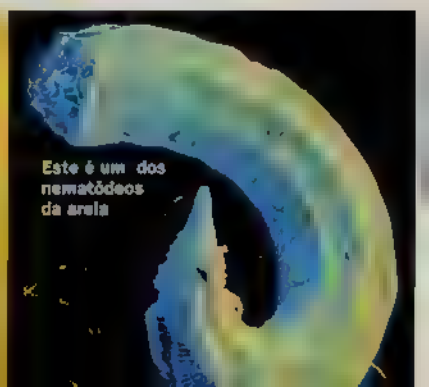
## Um organismo complexo

*Há cerca de 4 000 espécies conhecidas de nematódeos vivendo nas praias. Veja como são, por dentro, as fêmeas e os machos desses bichos*




Fonte: Freeliving Marine Nematodes. Part II, Howard M. Platt e Richard M. Warwick, 1988 (esquema generalizado do organismo dos nematódeos marinhos)



Este é um dos nematódeos da areia

# Guardiões da limpeza das praias

Você deve estar se perguntando qual a importância de se conhecer tantos detalhes sobre esses bichos. Há muitos motivos, embora, claro, não se possa esperar deles a solução para os grandes problemas da humanidade. Em primeiro lugar, diz o americano Robert Higgins, simplesmente precisamos saber tudo o que é possível a respeito da biodiversidade na Terra. Mas há mais. Na última década, os cientistas vêm pesquisando meios de usar esses animais como parâmetro para medir a poluição das praias. É que, além da grande diversidade e densidade, há meiofauna em todo o planeta. E as populações respondem de várias maneiras à presença de poluentes. Por exemplo, já se sabe que, quando aumenta a quantidade de lixo orgânico, ambientes naturalmente habitados pelos copépodes passam a ser dominados pelos nematódeos. Outras pesquisas estão avaliando os efeitos de metais pesados e óleo sobre espécies diferentes. As dificuldades, porém, ainda são grandes, devido à falta de dados relativos ao seu ciclo vital. Sabe-se mais sobre os copépodes, que vivem de 4 a 13 meses, e nematódeos, cuja longevidade, pode variar de 10 a mais de 800 dias.

## Pesquisa no gelo

Outro motivo para se conhecer a meiofauna é a suspeita de que, em alguns ambientes, seu papel na cadeia alimentar seja preponderante. É o caso da Antártida. Por isso, o Comitê Científico de Pesquisa Antártica, entidade internacional com sede na Inglaterra, recomendou recentemente que fossem feitos estudos nessa área. Thaís Navajas Corbisier, professora de Oceanografia Biológica no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, é uma das poucas pesquisadoras do mundo que está atendendo à recomendação. Ela já descobriu que encontrar 7 000 desses organismos em um punhado de 100 centímetros cúbicos de sedimento do fundo dos mares gelados do sul é coisa corriqueira. "Talvez a abundância se deva à claridade, que favorece a multiplicação do fitoplâncton (vegetais que vivem em suspensão na água do mar)", explica Thaís. Quando morre ou migra para o fundo, o fitoplâncton serve de alimento para os pequenos habitantes da areia submersa. Sorte dos peixes e camarões que vivem por lá.

## Cace o bicho

***Qualquer um pode capturar animais da meiofauna. Para isso, vai precisar de equipamento simples***

**1** Recolha um punhado de areia da praia a uns 10 centímetros de profundidade.

**2** Coloque a areia num recipiente e acrescente água potável. A água doce faz com que os bichos percam o controle dos movimentos e se soltem dos grãos.

**3** Agite levemente o frasco até que a água fique meio "suja".

**4** Despeje a parte de cima, mais líquida, numa peneira bem fina que pode ser feita forrando-se a boca de outro frasco vazio com uma meia fina de mulher. A meiofauna ficará retida na meia.

**5** Retire a meia e vire-a ao contrário na boca de outro frasco (pode ser o mesmo que você usou antes, já lavado). Jogue um pouco de água do mar sobre a meia. Para isso, use um esguicho bem fino, que pode ser produzido furando-se a tampa de uma garrafa. Os bichos que ficaram presos na malha cairão no frasco, junto com a água salgada.

**6** Coloque um pouco da água com a meiofauna em uma placa de Petri (espécie de pires de vidro transparente), pingue um corante, se quiser, e observe-os, de preferência num estereomicroscópio, aparelho que permite ver os bichos de uma distância maior. Se você não tiver esse equipamento (que é caro), use o microscópio convencional com lâminas escavadas ou comuns pingando a água com conta-gotas. A ampliação deve ser de, pelo menos, 40 vezes. Você não vai ver os bichos como nas fotos desta reportagem, que foram feitas com microscópio eletrônico, mas poderá dar uma boa espiada no pequeno mundo da meiofauna.

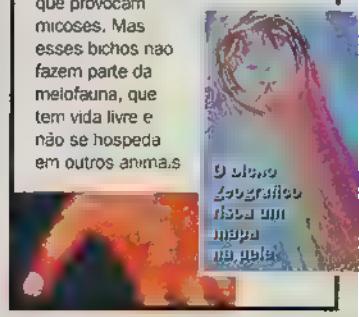
A dura contenda envolve um crustáceo e um ácaro marinho, que parece levar a melhor

DAVID SCHARF / PETER ARNOLD, INC.

Numa praia do Havaí, um crustáceo de cerca de 0,5 milímetro. Aqui, ele está ampliado 600 vezes

## Cuidado com o cachorro

Parasitas que não pertencem à meiofauna, mas são parecidos com alguns de seus representantes, podem ir parar na praia, levados pelas fezes de cães e gatos, e sobreviver ali alguns dias. Um deles é o bicho geográfico (*Ancylostoma*). A larva penetra na pele e pelos lugares onde passa deixa um rastro semelhante a um mapa que coça muito. Como o homem não é o seu hospedeiro natural, o bicho fica vagando na pele. Em situações raras invade a corrente sanguínea e atinge órgãos como o fígado ou o cérebro, causando infecções pengosas. Nesse caso, o efeito é parecido com o de outro parasita, o *Toxocara*, que também infesta cães e gatos. Na areia, pode-se adquirir ainda o vírus da verruga e fungos que provocam micoses. Mas esses bichos não fazem parte da meiofauna, que tem vida livre e não se hospeda em outros animais.



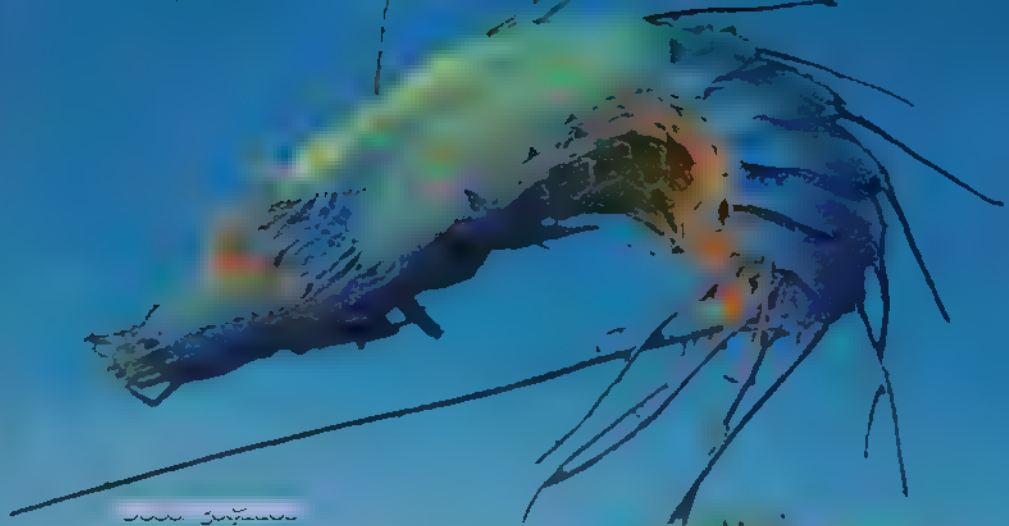
O bicho geográfico faz um mapa na pele

# Umas criaturas muito esquisitas

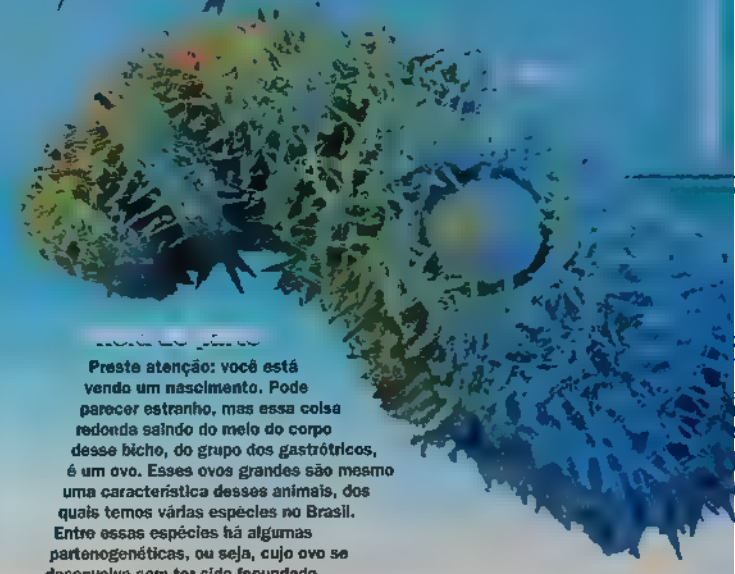
*Alguns parecem camarões, outros parecem legumes e há até os que não se parecem com nada. Veja como são diferentes os pequenos habitantes da praia*

**Não é por acaso que este bicho se assemelha ao camarão. Ele é o mais primitivo dos crustáceos e pertence ao gênero *Derochellocaris*. Tem uma característica muito curiosa para animais do seu tamanho (em média, 0, 5 milímetro): é superveloz. Seu corpo segmentado e as enormes antenas permitem que ande 50 vezes o próprio comprimento por minuto, o que dá, em média, 2,5 centímetros, uma distância incrível, se medida nos labirintos da areia.**

**Isto aí em cima parece uma abobrinha, mas é um sipunculídeo. Seu corpo tem uma porção que pode ser exposta ou recolhida ao gosto do dono. Na foto, ela está recolhida. Se estivesse exposta veríamos que se assemelha a uma tromba, na qual se localiza a boca, rodeada de uma coroa de tentáculos. Acredita-se que esses tentáculos sejam capazes de cavar, mas isso não é seguro. Este exemplar tem apenas 0,2 milímetro, mas há outros maiores, de até 4 milímetros, que, por serem muito estreitos, passam na peneira dos cientistas e também são considerados meiofauna. Todos comem, principalmente, detritos.**



**Quinorrincos, como este, podem ter de 0,018 a 1 milímetro de comprimento. São 150 espécies marinhas. Eles também contam com a capacidade de recolher a cabeça. Na foto ela está exposta. Essa flexibilidade ajuda na sua locomoção, que, aliás é bem estranha. O quinorrinco abre caminho como que a golpes de tórax. Repare que há dois "bracinhos" na parte da frente do corpo. À medida que os braços entram em contato com a areia, o bicho se joga para a frente e a cabeça emerge, abrindo os espinhos, que se grudam no que for possível. Aí, ancorado, ele recolhe os braços e repete o movimento. O zoólogo americano Robert Higgins conta que há dez anos orientou uma pesquisa, nos litorais de São Paulo e do Rio de Janeiro, sobre o quinorrinco *Cateria styx*. "Originalmente descoberto em Lobito, Angola, aquele bicho parece ser uma evidência da deriva dos continentes", explica o especialista.**



**Preste atenção: você está vendo um nascimento. Pode parecer estranho, mas essa coisa redonda saindo do meio do corpo desse bicho, do grupo dos gastrótricos, é um ovo. Esses ovos grandes são mesmo uma característica desses animais, dos quais temos várias espécies no Brasil. Entre essas espécies há algumas partenogenéticas, ou seja, cujo ovo se desenvolve sem ter sido fecundado. São bichinhos muito pequenos, de cerca de 0,1 milímetro. Os espinhos em volta do corpo funcionam como uma armadura que os protege contra a agitação da areia, que tem forte poder abrasivo. Os gastrótricos também se prendem nos grãos, como os tardígrados, só que se valem, para isso, de glândulas adesivas. Quando caminham, fazem o movimento mede-palmo (aquele que fazemos com os dedos, aproximando-os e afastando-os, quando queremos avaliar o tamanho de alguma coisa). ■**

## PARA SABER MAIS


**Introduction to the Study of Meiofauna**, Robert P Higgins e H Thie , Smithsonian nstitution Press, Wash ngton, 1988.

**Meiobenthology, the Microscopic Fauna in Aquatic Sediments**, Olaf Giere Springer Verlag, Berlim 1993.

**Meiofauna de Praias Arenosas**, artigo de Liliana R A. Medeiros, na revista da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp, nº 71 volume 4, 1990.


*Telefones de lojas que vendem o equipamento necessário para observar a meiofauna. Didática Center (011) 820 7192· Funbec (011) 815 7555; Casa Americana (011) 221 8955.*

# Novo Kadett 96. Voe mais alto.

Quando se fala em oferecer mais ao consumidor a Chevrolet está sempre na frente. O Kadett e o Kadett Ipanema 96 são um grande exemplo disso. Ainda mais agora que a frente e a traseira ganharam um novo design mais atual e sofisticado.

Conheça os novos modelos que vão fazer você voar mais alto.

Novo [illegible] grade dianteira com um novo desenho, mais envolvente e moderno • Para-choques na cor do veículo e novas molduras laterais • Novas lanternas traseiras na cor fumê • Painéis externos das portas do Kadett agora revestidos com tecido • Banco traseiro do Kadett Ipanema rebatível 1/3 e 2/3

• Vidros verdes com ponta branca [illegible] grade desembaçador elétrico, ar quente e preparação para som. O motor você já conhece: Chevrolet 1.8 ou 2.0 com injeção eletrônica E.F.I. É só escolher.

[illegible] vêm com todas estas novidades e mais faróis de neblina, aerofólio traseiro, rodas de alumínio e motor 2.0 com injeção eletrônica E.F.I.

Para ser mais por menos vem preciso pensar duas vezes: voe mais alto com o Kadett e o Kadett Ipanema 96.

GM THE GM CARD
Solicite o seu. Grátis na Rede Chevrolet. Tel. 0800-.15400

CHEVROLET
ANDANDO NA FRENTE

Chevrolet [illegible] em conformidade com o PROCONVE. Preserve a vida. Use o cinto de segurança. Alguns itens são opcionais.

# Alexandria

## no fundo do mar

*A cidade de Alexandria, no Egito, foi fundada por Alexandre, o Grande, em 331 a.C. Durante séculos, foi um dos maiores centros de cultura do mundo. Em 365 d.C., um terremoto destruiu parte da cidade, que ficou submersa a cerca de 6 metros de profundidade, no fundo da baía de Alexandria, Egito. Cientistas encontraram outros 2 000 objetos, submersos na baía — esfinges, estátuas, colunas, pedras gregas e egípcias. É o maior sítio arqueológico submerso do mundo.*

Uma esfinge egípcia de 2 mil anos de idade, intacta, no fundo da baía de Alexandria. No total, doze estátuas como esta foram descobertas por arqueólogos mergulhares

O Farol de Alexandria orientava a navegação no Mediterrâneo. Projetada de 100 metros de altura, sua luz podia ser vista a 100 quilômetros de distânc

# A encruzilhada mais famosa do Mediterrâneo

Diz a lenda que Homero, o autor de *A Odisséia*, apareceu em um sonho para Alexandre, o Grande (356 a.C - 323 a.C), o jovem general da Macedônia (região do norte da Grécia) que conquistou o Oriente, até a Índia, com apenas 25 anos. O poeta inspirou o rei a fundar uma cidade que eternizasse sua glória. Em 331 a.C, Alexandre invadiu o Egito, proclamou-se faraó e fundou Alexandria. A cidade nasceu com grandes avenidas, teatros, museus, hipódromo e sistema de água potável, tudo construído pelo arquiteto Dinocrates de Rodes.

Com a morte de Alexandre, oito anos depois, seus generais dividiram o império. O Egito coube ao general Ptolomeu, que proclamou-se faraó e fundou uma dinastia que reinou 300 anos. Sob os ptolomeus Alexandria virou uma encruzilhada cosmopolita do Mediterrâneo. Obeliscos, pirâmides e estátuas de todo o Egito foram transplantados para a cidade. O acervo de literatura grega da Biblioteca de Alexandria tornou-a a mais famosa da Antigüidade.

Em 285 a.C., Ptolomeu II começou a construção do farol, na ilha de Faros, ligada ao continente por uma ponte-dique. Era um edifício monumental, o mais alto do seu tempo, com 100 metros de altura, o que corresponde a um prédio de 30 andares. Sua silhueta foi reproduzida em moedas, louças, mosaicos e em estátuas de terracota, da Líbia até o Afeganistão.

## Um cenário para Cleópatra

Segundo o geógrafo grego Estrabão, (58 a.C.- 25 d.C.) o farol era todo de mármore — o que os blocos de granito encontrados no fundo do mar desmentem. Tinha três partes: a base era uma torre quadrada, em cima havia uma torre octagonal e, no alto dessa, uma redonda — onde ficava o fogo sinalizador. No topo, uma estátua, que podia ser de Zeus, o pai dos deuses, ou de Poseidon, deus do mar.

FOTO MAPA STEPHANI COMPORNI SYGMA

ILUSTRAÇÃO LUIZ IRIA

**Mapa francês de Alexandria, do século XIX. Sítios arqueológicos submersos foram encontrados 1 ao pé do forte Kait Bey e 2 no lado oposto da baía, onde ficava a cidade antiga. A reforma e a expansão dos quebra-mares ameaça cobrir de concreto vestígios históricos**

O farol tinha elevador hidráulico para levar o combustível até o alto. Sua luz, provavelmente ampliada por algum tipo de refletor, era vista a 100 quilômetros. Na primeira torre, havia uma grande inscrição, em grego, bem pouco modesta. "Sostrate de Cnide dedicou este monumento ao Deus Salvador". Sostrate foi o arquiteto do edifício.

A última rainha ptolomaica foi Cleópatra, que amou o imperador Júlio César e o general romano Marco Antônio em Alexandria. Mas em 30 a.C. o imperador Otávio invadiu a cidade. Cleópatra suicidou-se e Alexandria virou possessão romana. Na era cristã, a cidade foi um importante centro de debates religiosos. No ano 365, uma sucessão de terremotos derrubou o andar superior do farol, elevou o nível do mar e desmoronou muitos palácios. Uma guerra civil destruiu a Biblioteca no final do século III. Em 641, os árabes reconquistaram o Egito e fundaram uma nova capital, Fusat, hoje Cairo.

**Um mergulhador do Instituto Francês de Arqueologia Oriental escuta uma coluna do tempo do faraó Ramsés II (século XIII antes de Cristo), transportada do vale do rio Nilo para Alexandria**

**Blocos de granito [illegible] para Alexandria. O [illegible] original tinha 135 metros de altura e pesava 70 toneladas. Acredita-se que [illegible] entre os séculos [illegible] a.C.**


SUPER DEZEMBRO 1995

# Uma descoberta de tirar fôlego de mergulhador

Em 1217, partes do farol ainda estavam de pé. O historiador árabe Ibn Jubayr dizia que "no interior o espetáculo é extraordinário, escadas e corredores são tão grandes, as peças são tão largas, que quem percorre as galerias frequentemente se perde". Em 1325, quando visitou Alexandria, o viajante Ibn Battuta lamentou os terremotos. "Uma fachada desmoronou. O farol está em tão mal estado que foi impossível chegar até a sua porta". No século XIV, outro tremor finalmente derrubou o que restava.

Em 1365, o governador de Alexandria entupiu a entrada da baía com blocos de pedra para impedir ataques navais do rei de Chipre. Para defender o porto do mar agitado também foram construídos quebra-mares, possivelmente sobre vestígios da Antigüidade. Mas em 1477, a construção do forte Kait Bey pelos turcos otomanos, bem em cima das ruínas do farol, paradoxalmente preservou a costa em frente, convertendo-a em área militar. Durante cinco séculos, os vestígios do passado submerso ficaram protegidos.

## Pedra sobre pedra

A primeira descoberta importante foi feita só em 1961, pelo egípcio Kemal Abu el-Saadat, pioneiro da arqueologia submarina. Ele achou, no fundo, perto do forte, a cabeça monumental de uma estátua da deusa Ísis, hoje no Museu Marítimo de Alexandria. Entre 1968 e 1975, uma missão da Unesco fez um relatório pormenorizado sobre o sítio submerso. Em 1992, o cientista submarino Franck Goddio passou um pente fino na baía: com a ajuda de um magnetômetro imerso n'água, vasculhou o fundo do mar medindo a ressonância magnética nuclear do relevo marinho, detectando mudanças de frequência produzidas por objetos extraordinários como grandes blocos de pedra.

O resultado foi espetacular: foram localizados 2 mil objetos em uma área de 2,25 hectares, a 8 metros de profundidade, ao pé do forte, e, do outro lado da baía, a 6 metros de profundidade, cobertas por 3 metros de lodo, surgiram as ruínas da cidade antiga. Alexandria ressuscitou.

## Primeiros resultados

Em 1994, o Serviço de Antigüidades Egípcias convocou o Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS) da França e o Instituto Francês de Arqueologia Oriental para ajudarem nas pesquisas. O arqueólogo Jean Yves Empereur, diretor de Pesquisa do CNRS, fundou o Centro de Estudos Alexandrinos na cidade. Em 1995, com o apoio da companhia de petróleo Elf-Aquitaine e da produtora cinematográfica Gedeon, foi iniciado o trabalho de escavação e identificação de cada pedra com 30 mergulhadores, egípcios e franceses. As primeiras peças recuperadas foram transportadas para terra firme em outubro passado.

Torso de 4,55 metros de uma estátua do deus Osíris, com 13 metros dos pés ao pescoço. Foi encontrado perto dos blocos do farol, mas não se sabe se é parte dele

Para levantar o torso da estátua e estudar todos os seus lados, os mergulhadores enchem pára-quedas com oxigênio, que a suspendem.

Pequena pirâmide de granito rosa que adornava o topo de um obelisco do século XIII a.C., trazido de Heliópolis. O nome do faraó Seti I (1312-1298 a.C.) está escrito no hieróglifo. O obelisco tinha 15 metros de altura e pesava 20 toneladas

## As sete maravilhas da Antigüidade

**Foi o escritor grego Antipater de Sidon, no século II a.C., quem elegeu as Sete Maravilhas da Antigüidade, os principais monumentos arquitetônicos da civilização clássica: o Farol de Alexandria e a Pirâmide Gizé (Egito), os Jardins Suspensos da Babilônia (perto de Bagdá, Iraque), o Templo de Artemis, na cidade de Éfeso (Turquia); a estátua do Colosso de Rodes, na ilha de Rodes, no mar Egeu (Grécia); o Mausoléu de Halicarnasso (Turquia) e a estátua de Zeus Olímpico, em Olímpia (Grécia). A única que sobreviveu até os tempos modernos foi a pirâmide de Gizé.**

ILUSTRAÇÃO ALEXANDRE SETTI

# Quebra-cabeça de estilos e datas diferentes

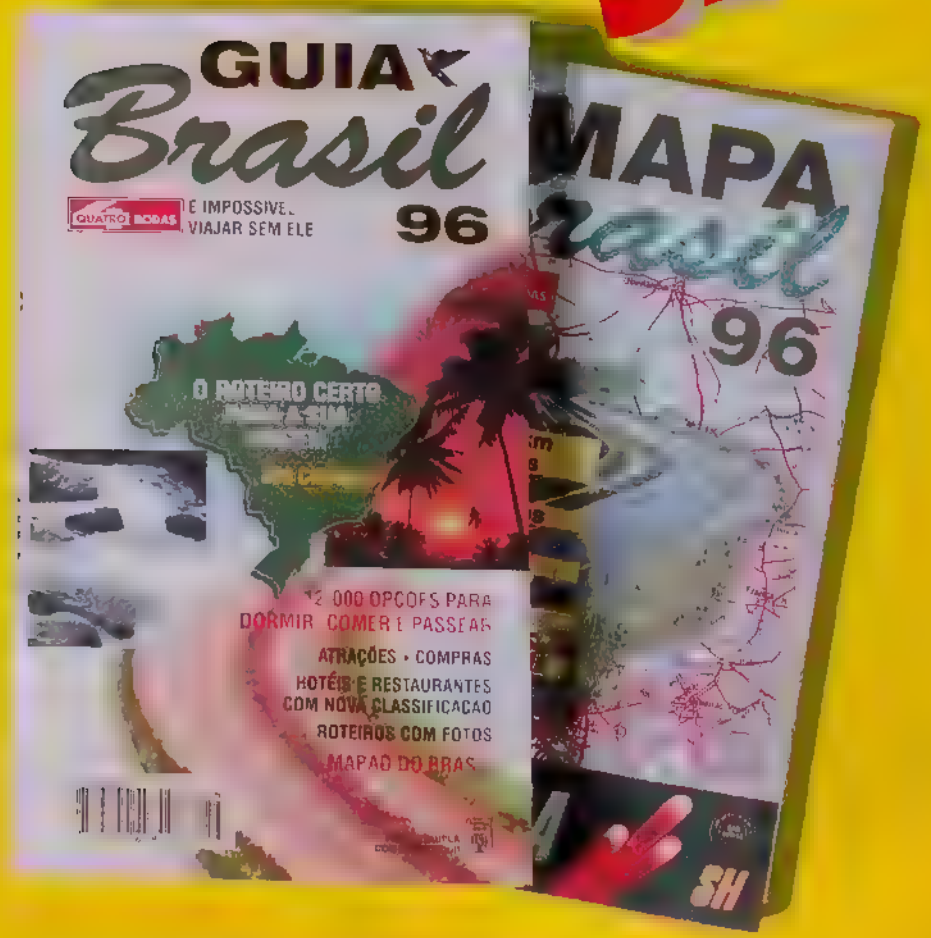
No fundo da baía de Alexandria a confusão é grande. Há blocos esculpidos, paralelepípedos com inscrições, pedaços de colunas, obeliscos, estátuas colossais e doze esfinges. Mas são de épocas diferentes. O que pertence ao farol? O que provém dos quebra-mares construídos durante séculos?

Pode-se distinguir três ordens no caos. A primeira é constituída por um alinhamento de grandes blocos de pedra, de 10 metros de comprimento, que parecem quebrados, como se tivessem despencado de uma grande altura, e dispostos perpendicularmente à costa, quase que enfileirados. São, sem dúvida, os restos do farol desabado. A segunda ordem é formada por "colinas" - montes de pedras a 4 metros de profundidade, que parecem ter vindo de um mesmo monumento desmoronado. E, finalmente, há uma terceira ordem, inteiramente confusa, de pedaços dispostos segundo uma lógica aleatória.

Os estilos também variam. Há colunas da época helenística e pedaços de obeliscos egípcios usados e reutilizados com séculos de intervalo. É o que prova uma cruz cristã gravada sobre um capitel (parte superior de uma pilastra) em forma de papiro. Muitas esculturas foram trazidas de Heliópolis, a cidade consagrada ao deus Sol, a 230 quilômetros de Alexandria.

Há peças com hieróglifos da época do faraó Sesóstris III (1880 a.C.), de Ramsés II (1280 a.C.), de Seti I, pai de Ramsés, e de Psamético II (590 a.C.). Segundo Jean-Yves Empereur, "pode-se imaginar que muitas pertenceram a monumentos erguidos antes dos terremotos que sacudiram a região, depois do século IV. Mas também há outros elementos que podem vir de escombros jogados no mar, talvez intencionalmente, para reforçar os quebra-mares". Mesmo com toda essa incerteza, quando o material for classificado, a história de Alexandria será outra. ■

# VIAJE JÁ




Roteiros de viagem, hotéis, restaurantes, estradas, até parecem palavras inventadas pelo Guia Quatro Rodas Brasil. É que ele entende de viagens mais do que qualquer outro. E agora mais ainda, com seu novo visual, novos roteiros e novas atrações. Você compra um Guia Brasil e já começa a viajar

O Guia Quatro Rodas Brasil já traz tudo o que você precisa para aproveitar ao máximo a sua viagem • 12.000 opções selecionadas para você dormir, comer e passear • atrações turísticas • compras • hotéis e restaurantes com nova classificação • roteiros irresistíveis • o melhor e mais completo mapa rodoviário do Brasil.

Mas não é só a viagem que conta. E os presentes? Ao comprar o Guia Brasil você já concorre a 5 carros Parati 96 e 25 viagens da CVC Turismo com acompanhante: 5 para Porto Seguro, 5 para as Serras Gaúchas, 4 para Fortaleza, 4 para Natal, 4 para Salvador e 3 para Recife. Os sorteios serão realizados em 10/01/96, 13/02/96, 13/03/96, 26/07/96 e 29/08/96. Somando tudo, você também concordará que é impossível viajar sem ele

# CONCORRA JÁ

**5**

**CARROS PARATI**

**25**

**VIAGENS CVC TURISMO**

**COMPRE JÁ NAS BANCAS**

Editora Abril

# A última cartada de Einstein

## O quinto estado da matéria

***Você tem bastante familiaridade com três estados da matéria: líquido, sólido e gasoso. Você ainda não se acostumou direito com a existência do quarto estado, mas ele já está identificado pela ciência desde a década de 50. É o plasma. Um exemplo? O Sol, que é uma bola de plasma. Pois agora, em julho, pesquisadores norte-americanos encontraram o quinto estado da matéria. Eles conseguiram imobilizar, por bilionésimos de segundo, 2 000 átomos de rubídio. Assim, imóveis, os átomos entraram no quinto estado. Lendo esta reportagem, você vai entender o que é isso. Mas o físico alemão Albert Einstein, morto em 1955, já havia definido esse estado em teoria. Isso em 1925! Das grandes idéias lançadas pelo gênio, era a única que ainda não tinha sido demonstrada. Agora, passados mais de 70 anos, está provado: Einstein estava certo.***

Por Flávio Dieguez


**O dilema da luz**
Em 1905, Einstein descobriu que a luz era composta de matéria. Com isso, tornou-se o maior físico da história desde Isaac Newton.
Pág. 50

**O peso da energia**
No mesmo ano, o físico revelou que a energia tem peso. Por isso, uma pilha carregada pesa mais que uma descarregada. Era a teoria da relatividade.
Pág. 52

**O ritmo dos relógios**
Na mesma teoria, o gênio propôs a espantosa idéia de que um relógio parado anda mais depressa do que um relógio em movimento. E era verdade.
Pág. 53

**O buraco negro**
Em 1916, suas idéias mostraram que devia haver buracos negros no Universo, coisa totalmente nova na época. As observações indicam que eles existem mesmo.
Pág. 55

QUINTO ESTADO DA MATÉRIA

# Congelados, os átomos imitam a luz

Até o século XIX, era muito simples. Os estados da matéria eram três: sólido, líquido e gasoso. No século XX, surgiram dois outros. O quarto, chamado de plasma, não causou grande sensação porque era relativamente simples. Lembrava um gás muito quente, no qual o calor havia desmanchado todos os átomos, separando os seus núcleos dos elétrons que os cercam. O resultado era um gás de núcleos e elétrons, em vez de átomos inteiros como nos gases comuns. O Sol e todas as outras estrelas são assim, grandes esferas de plasma.

A descoberta do quinto estado, em contrapartida, foi um anúncio revolucionário. O mundo soube de sua existência num texto publicado por Einstein em 1925. Com esse trabalho, Einstein fechou com chave de ouro uma investigação cujo resultado final tornava iguais a matéria comum, composta por átomos, e a luz, que até a virada do século era apenas um enigma. Em poucas palavras, Einstein disse que, em certas condições, a matéria comum poderia se comportar como a luz.

## Demonstração tardia

Essa previsão foi demonstrada em laboratório somente agora — uma proeza de dois físicos americanos, Carl Wieman, da Universidade do Colorado, e Eric Cornell, do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia, também no estado do Colorado. Eles tiveram de criar um frio extremo, uma das situações em que o quinto estado surge. Usando uma minúscula amostra de apenas 2 000 átomos de rubídio, um metal prateado sem uso comercial, bateram todos os recordes de resfriamento. Quase alcançaram o zero absoluto, que corresponde a 273 graus Celsius abaixo de zero. Se a marca fosse atingida, os átomos estariam totalmente parados. Mas, embora seja impossível atingir o zero absoluto, o rubídio chegou muito, muito perto: ficou apenas 150 bilionésimos de grau acima da imobilidade total. Então, foi como se os átomos se desmanchassem, porque deixaram de agir como partículas e adotaram o comportamento de uma onda luminosa.

## Corre-corre em praça pública

Não é que aquele conjunto de átomos "vire" luz. É que ele passa a se comportar como se fosse um feixe de luz. Para entender esse fenômeno, é importante mergulhar num dos fascinantes conceitos da Física moderna. Ela define o átomo não apenas como partícula, mas também como onda. Que diabo de onda é essa? É simples. Átomos estão permanentemente em movimento. Sempre. A questão é saber que trajetória ele descreve, a posição exata em que ele se encontra a cada instante, e a que velocidade ele se desloca. Na busca dessas respostas, os físicos perceberam que podiam apontar as velocidades e as posições dos átomos por meio de equações matemáticas usadas para descrever as trajetórias de ondas comuns como a do som. Essas ondas davam a probabilidade de as partículas, em cada instante, ter uma certa velocidade ou posição.

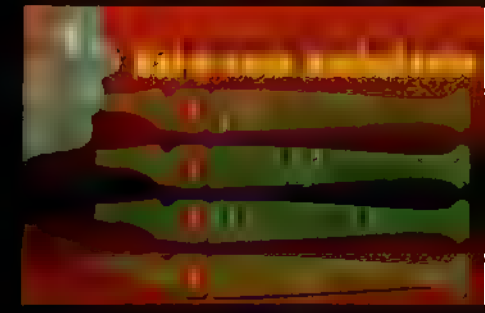
Em temperaturas normais, ou aquecidas, os átomos se movem desordenadamente, e suas ondas são bem complexas. Como um corre-corre em praça pública. É o que se vê em todos os outros estados da matéria. Um corre-corre em maior ou menor grau. Mas, com o intenso resfriamento e a consequente lentidão dos movimentos, o que se verificou é que aqueles 2 000 átomos de rubídio ficaram cada vez mais comportados. Suas ondas cresceram muito, e aí se juntaram, formando um grande e único vagalhão. Bem de acordo com a teoria de Einstein.

Essa união e que produz o quinto estado da matéria: um concentrado de átomos marchando passo em ordem unida. "É como se fosse um só átomo, um átomo gigante", disse Eric Cornell à SUPER. "Não há nada parecido em nenhum lugar do Universo conhecido." Com a sua experiência bem-sucedida, Cornell e Wieman estão abrindo as comportas de tecnologias que hoje nem podemos imaginar.



# Ondas de matéria afinadas como um laser

***Do laser você você já ouviu falar. É energia luminosa perfeitamente emparelhada num feixe denso e preciso. Mas o raio do próximo milênio pode ser feito de átomos. Para todos os efeitos, muitos átomos poderão se compactar e pulsar como um só***



Veja como é uma onda de som. Primeiro, o sopro empurra as moléculas de ar mais próximas. O ar se acumula à frente e deixa uma região rarefeita atrás. A onda é essa sucessão de cheios e vazios, que logo ocupa todo o tubo e começa a voltar. Os cheios e vazios são análogos aos picos e baixos de uma onda do mar. Se há muitos cheios e vazios, isto é, se a distância entre dois cheios é pequena, a nota é aguda. Se essa distância é grande, a nota é grave. Essa analogia também serve para a luz. O vermelho (uma cor que lembra as ondas de sons graves). Os cheios estão longe uns dos outros. Já o azul lembra os sons agudos: suas ondas são mais apertadas.

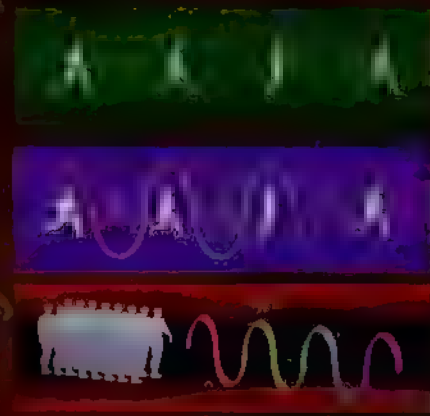
## Numa nota só

Num laser, a emissão de luz é forçada. Primeiro, uma fonte de luz energiza os átomos de um gás. Com isso, os elétrons dos átomos saltam em ordem e descarregam luzes idênticas. Suas ondas luminosas têm o mesmo comprimento, vibram juntas e correm juntas.

## Para baralho

Numa lanterna, a emissão de luz é espontânea. O calor criado pela eletricidade agita irregularmente os elétrons de filamento e cada um emite luz de um jeito. As ondas têm comprimentos diferentes, vibram de ritmos diferentes das outras e disparam luz em qualquer direção.

## Potência total



- Descrever o movimento de um corredor por meio de uma onda significa dizer qual é a sua posição a cada instante.
- Os cumes da onda indicam onde é mais provável encontrar o corredor a cada instante. Nos pontos baixos, a probabilidade é menor.
- O futuro laser de matéria vai usar ondas assim. Não com gente, claro. Mas para organizar bilhões de átomos num feixe de superpotência.

Em julho passado, os americanos Eric Cornell (direita) e Carl Wieman estavam em laboratório o quinto estado da matéria

# A energia repartida em cores

De que tipo de matéria seria feita a luz? No século passado se imaginava que ela fosse uma onda e ponto. O problema é que ondas não são uma coisa, mas o movimento dessa coisa. Pense nas ondas do mar, que são um movimento da água, ou no som, que é um movimento do ar. A luz, então, teria de ser obrigatoriamente o movimento de uma substância hipotética, imaginada apenas para justificar o conceito de que a luz era uma onda. A essa substância foi dado o nome de éter (para os gregos, o éter designava a "quintessência" – substância que não era água, nem terra, nem ar e nem fogo.)

No começo do século XX, viu-se que a luz existia também no vácuo. Problema de novo: no vácuo não havia nada que uma onda pudesse balançar. É por isso, aliás, que as ondas de som não se propagam no vácuo. O conceito de éter também encalhou, porque ninguém conseguia detectá-lo.

Foi então que Einstein entrou em cena. Em 1905 ele mostrou que a luz tinha um caráter ambíguo. Ela agia como uma estranha onda. Mas em outras circunstâncias deixava ver que era feita de algum tipo de átomo, mais tarde chamado de fóton. Vinte anos adiante, Einstein afirmaria também o oposto: que um gás comum pode se comportar como uma onda luminosa quando atinge o quinto estado.

## Um ato de desespero

O pontapé inicial, para descobrir que a luz é composta de átomos foi dado, sem querer, pelo alemão Max Planck, em 1900. A questão era a seguinte: se um raio de luz é decomposto em cores, cada cor carrega uma parte da energia original do raio. Exemplo: a 5 000 graus Celsius, a temperatura da superfície do Sol, a maior parte da energia fica com o amarelo. Por isso, ele é amarelo (*veja o infográfico ao lado*). Planck queria uma fórmula para explicar essa distribuição da energia. Inicialmente, bateu cabeça tratando a luz como uma onda. Não chegou a lugar nenhum. Afinal, resolveu repartir a energia da luz em pequenos pacotes (cada pacote recebeu o nome de *quantum*), como se fossem minúsculas partículas, e matou a charada. Ou melhor: começou a matá-la.

Planck, é bom deixar claro, não sabia bem o que estava fazendo. A repartição da luz em pacotes (os *quanta*) foi quase um ato de desespero, como descreveriam depois os alemães Jagdish Mehra e Helmut Rechenberg, historiadores da ciência. Coube a Einstein sugerir a hipótese de que a luz era composta por algum tipo de átomo. Isto é, que ela não tinha uma estrutura contínua como acontece com as ondas comuns – mas tinha uma estrutura composta de partícula.

## Uma idéia luminosa

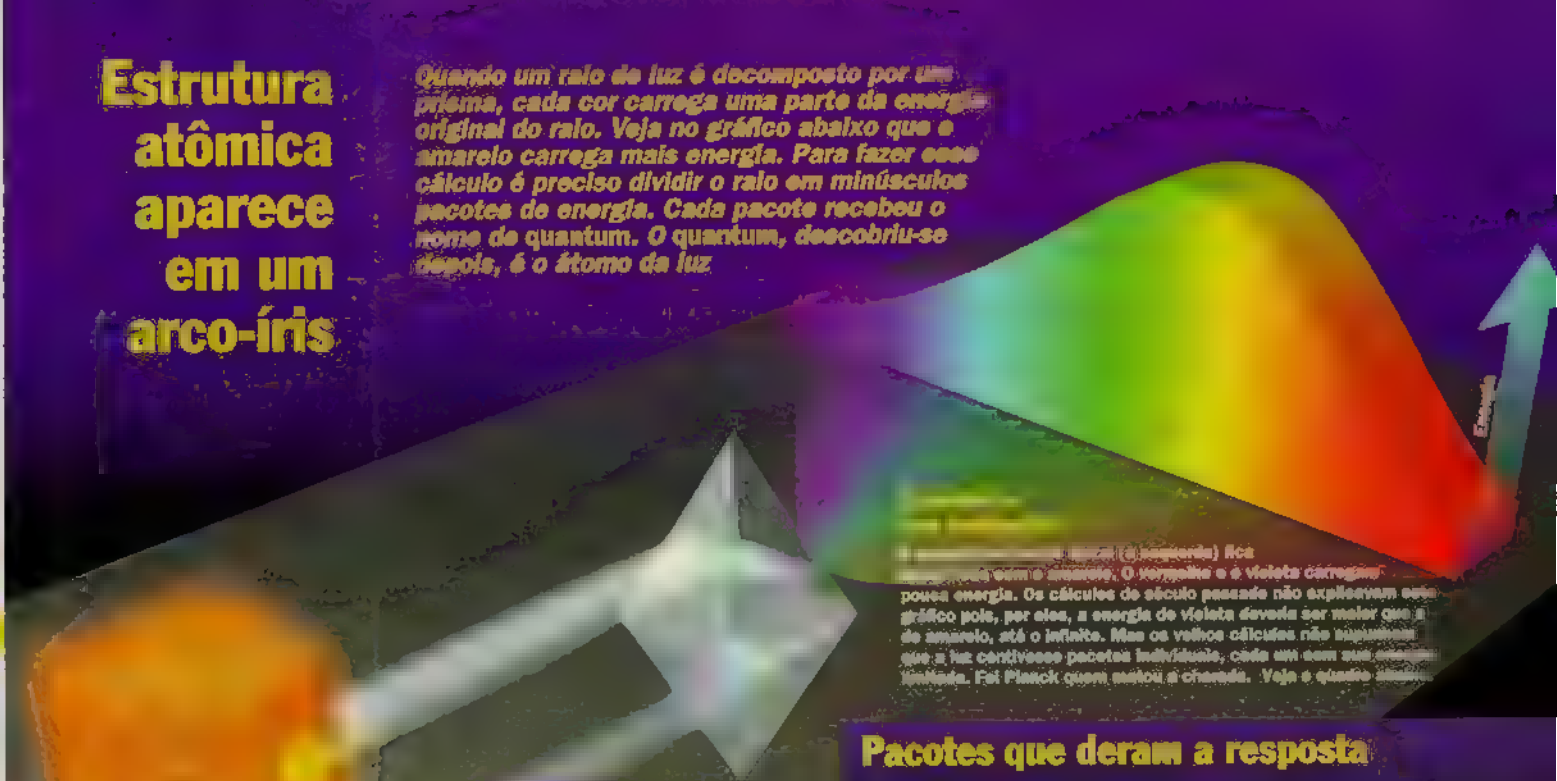
O trocadilho é irresistível: foi uma idéia luminosa. O fóton, nome dado ao átomo de luz, tem várias propriedades em comum com os átomos de matéria. O que dá para a luz o aspecto de onda (e este é o ponto genial) é o comportamento ondulatório dos fótons. As ondas do mar movimentam os átomos da água. As ondas de som movimentam os átomos do ar. A luz, não: ela não movimenta os átomos dos outros, mas constitui-se das ondulações dos seus próprios átomos. Ou seja: os átomos também se movimentam como ondas (*veja na página 49*). Da noite para o dia, Einstein se afirmou, junto com Planck, como fundador da mecânica quântica, um ramo da Física que se desenvolveu a partir dos *quanta*.

Daí para a frente, os fótons viraram a coqueluche da pesquisa de ponta. Graças a eles, descobriu-se que os elétrons giram em torno dos átomos, um feito extraordinário do dinamarquês Niels Bohr em 1911. Em 1925, o francês Louis de Broglie empregou-os para deduzir fórmulas mais precisas das ondas de matéria. Einstein, porém, não aceitava os rumos que sua própria invenção estava tomando nas mãos de outros pesquisadores. E se dedicou integralmente a aprimorar sua teoria da relatividade.



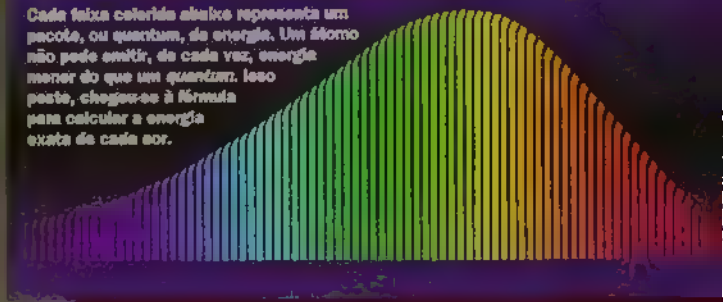
# Estrutura atômica aparece em um arco-íris

***Quando um raio de luz é decomposto por um prisma, cada cor carrega uma parte da energia original do raio. Veja no gráfico abaixo que o amarelo carrega mais energia. Para fazer esse cálculo é preciso dividir o raio em minúsculos pacotes de energia. Cada pacote recebeu o nome de quantum. O quantum, descobriu-se depois, é o átomo da luz.***



## Pacotes que deram a resposta

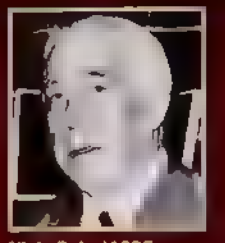
Cada faixa colorida abaixo representa um pacote, ou quantum, de energia. Um átomo não pode emitir, de cada vez, energia menor do que um *quantum*. Isso posto, chegou-se à fórmula para calcular a energia exata de cada cor.



Gu[illegible] (182[illegible] formulou [illegible] da energia [illegible] (veja acima) foi feita por Ma[illegible] Planck, 41 anos depois (leia ao lado).

[illegible]lanck (1858-[illegible]47): Mostrou em 1900 que a energia de um raio de luz não é um fluido contínuo. Ela vem em "pacotes", chamados quanta (plural de quantum).

Maurice de Broglie (1892-1987): Trabalhando ao mesmo tempo que Einstein, aprimorou as equações que descreveram o movimento dos átomos como ondas de matéria.



Niels Bohr (1885-1962): Junto com Werner Heisenberg (1901-1976) deu forma final à mecânica quântica, teoria que trata dos átomos da luz.



SUPER DEZEMBRO 1995

# Consagração e derrota ao mesmo tempo

A descoberta do quinto estado da matéria não foi exatamente um motivo de alegria para Albert Einstein. Sua reação foi fria. O físico e historiador da ciência americano Abraham Pais, em seu livro *Sutil é o senhor*, lançado este ano no Brasil, cita uma carta em que Einstein fala do quinto estado: "A teoria é bonita, mas será que contém alguma verdade?" Sua dúvida se referia ao método que havia utilizado o cálculo das probabilidades.

O que se fazia, já antes de Einstein, era mais ou menos o seguinte: em vez de procurar saber que velocidade tinha um determinado átomo dentro de um gás — um desafio perfeitamente impossível de se vencer —, os pesquisadores lançavam mão das probabilidades para saber qual era a velocidade média do conjunto todo. Ou, no máximo, quantos átomos (aproximadamente) dentro daquele conjunto tinham uma certa velocidade.

Einstein retomou esse método, ampliou-o para outras aplicações e se tornou um mestre incontestável nos anos seguintes. Mas ele achava que era apenas um recurso útil, na falta de uma teoria precisa e consistente.

## Mecânica quântica

O caminho aberto por Einstein no campo das probabilidades possibilitou a criação da mecânica quântica, uma das duas principais vertentes da Física contemporânea. Depois, ela tomou caminhos que sofreram restrições de Einstein, mas ele reconhecia sem discutir que ela funcionava esplendidamente. Mesmo porque muitas idéias contidas nela tinham vindo da sua outra teoria, a da relatividade.

A contribuição mais conhecida da relatividade à mecânica quântica é a equação $E = mc^2$, na qual E representa a energia, m é a massa e c é a velocidade da luz (que aparece ao quadrado na fórmula). Significa o seguinte: se você esquentar um bloco de ferro, ele fica mais pesado, porque a energia do calor se transforma em massa. Com a equação dá para calcular o aumento do peso do ferro: menos de 1 bilionésimo de grama, se a temperatura subir 100 graus. Aqui a diferença é desprezível, mas numa bomba atômica é a massa que vira energia, e o resultado é uma explosão avassaladora.

## A velocidade da luz

Da mesma forma que a mecânica quântica, a relatividade também nasceu das pesquisas sobre a luz no século passado. Só que, nesse caso, o ponto de partida não foi a estrutura atômica da luz e sim a sua velocidade, que é diferente da velocidade de qualquer outra coisa no Universo.

Começando do começo: imagine dois homens atirando uma pedra a 20 quilômetros por hora em um mesmo alvo. Agora imagine que um dos homens está parado e o outro está dentro de um carro (ele atira a pedra no exato momento em que passa pelo homem parado).

Que pedra chega primeiro ao alvo? Claro: a que foi atirada pelo homem de dentro do automóvel, porque a velocidade da pedra se soma à do carro. Se o carro estiver a 80 quilômetros por hora, não é difícil perceber que a pedra correrá para o alvo a 100 quilômetros por hora, vencendo facilmente a corrida.

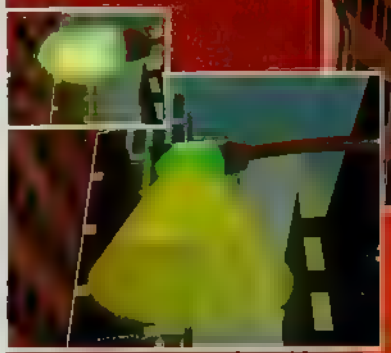
Agora imagine que, em vez de atirar uma pedra, os homens acendem seus faróis na direção do alvo. Os dois acendem seus faróis no mesmo instante, a distâncias idênticas. E aí vem o paradoxo: a luz do farol em movimento chega lá exatamente ao mesmo tempo que a luz do farol que está parado. Dezenas de experiências, no século passado, confirmaram esse fato, deixando os físicos sem saber o que fazer.

Einstein teve a sabedoria de aceitar esse comportamento singular da luz e investigar as enormes consequências que ele teria para a Física. Uma das mais estranhas conclusões a que ele chegou a é a de que o tempo passa mais devagar em um relógio em movimento, comparado a um relógio parado. Para entender, você tem que ver o infográfico ao lado.



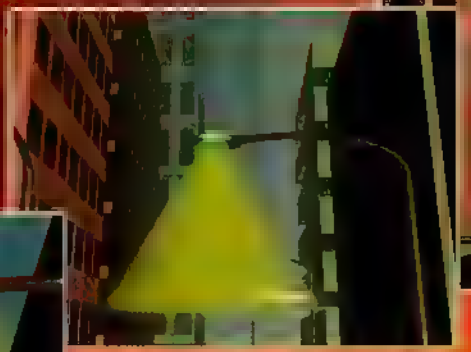
# Uma corrida inútil para alcançar a luz...

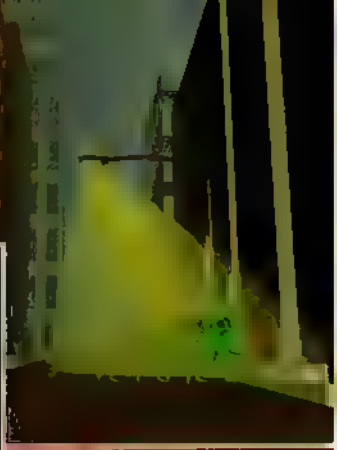
**A energia luminosa corre de maneira sequelítissima porque sua velocidade nunca muda. Para quem está parado, ela se afasta a 300 000 quilômetros por segundo. E para quem está correndo também. Não adianta correr atrás. Aqui você vai ver um exemplo bem claro**



Uma fração de segundo depois de uma lâmpada acender, sua luz começa a se espalhar. Vamos acompanhá-la para entender por que ela se move de modo diferente de tudo o que conhecemos

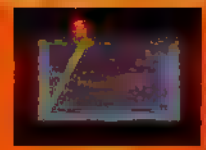
James Clerk Maxwell (1831-1879): Juntou numa só teoria a eletricidade, o magnetismo e a luz. Mostrou que luz é onda eletromagnética em movimento e deduziu a velocidade teoricamente



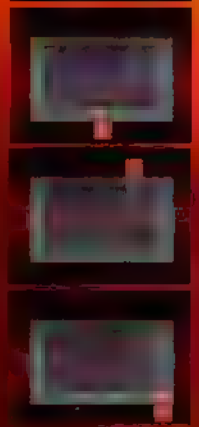


Isso é quadrado. Assim que o elevador começa a correr, [illegible] um verdadeiro absurdo: [illegible] como se a luz se esticasse na mesma direção, de modo a correr sempre com a mesma velocidade. Pode parecer bíblico, mas atenção: isso não é teoria! É um fato, comprovado por muitas experiências! E é ele que explica [illegible] observados nos relógios como se vê abaixo

## ... provoca o atraso do relógio



Cada [illegible] (um fixo e outro [illegible] com perfeito funcionamento, [illegible] a cada vez que [illegible] espelho no teto [illegible] relógio, que não [illegible] registrou 4 segundos.



Como a [illegible] de luz [illegible] [illegible] [illegible]

# Começa a corrida para repetir o feito

Na década passada, o mundo foi surpreendido por uma descoberta sensacional a respeito de um fenômeno conhecido desde o início do século. Em condições de frio extremo, de menos 270 graus Celsius, os metais podem se tornar supercondutores, significa que deixam passar eletricidade sem oferecer nenhuma resistência. A corrente elétrica fica ali para sempre, até ser usada por alguém. Mas, devido à dificuldade de se reduzir a temperatura na medida adequada, a supercondutividade recebeu pouca atenção.

Foi então que em 1986 os cientistas viram a eletricidade correr sem resistência numa pastilha de cerâmica a uma temperatura de menos 250 graus, e agora já é possível construir supercondutores em condições "tórridas", perto de zero grau. E não é só isso: alguns pesquisadores acreditam que uma coisa está ligada à outra. Isto é, dentro dos supercondutores pode haver átomos dançando em uníssono como aqueles que estão no quinto estado da matéria..

## Gás no Big Bang

O mesmo se pode dizer da superfluidez, situação em que um líquido sob frio severo começa a fazer coisas esquisitas. Como subir por conta própria pelas paredes do recipiente em que está. Existem mesmo especulações de que o quinto estado, apesar de já não existir no Universo, pode ter tido uma breve existência nos primeiros bilionésimos de segundo do Big Bang (a explosão que teria dado origem ao Universo).

Claro, tudo isso são conjecturas, especulações. Por enquanto, a tarefa número 1 dos físicos é procurar repetir e, se possível, melhorar a experiência dos americanos Eric Cornell e Carl Wieman. Já existem doze equipes em vários países prontas para isso, conta o físico americano Gary Taubes. "E muitos outros devem entrar no páreo rapidamente"

## Negro ou cor de prata?

Há pelo menos uma inovação já em vista: descobrir que cara tem o quinto estado. Tudo depende de como os átomos nessas circunstâncias vão interagir com a luz. As apostas variam bastante. Eles podem se tornar opacos a ponto de dar ao conjunto um tom negro profundo. Ou podem refletir um brilho de prata. O próprio Wieman vai recriar o quinto estado e, antes de ele se desfazer, iluminá-lo com um pulso ultra-rápido de laser, para ver sua cor.

É o começo da corrida para ver no que vai dar a última cartada do gênio alemão. Cada uma de suas cartadas mudou conceitos e até a nossa capacidade de imaginar aonde é que o conhecimento humano pode chegar. Em 1905, ele havia feito apenas a primeira parte da teoria da relatividade, na qual analisava o movimento de átomos e estrelas, e já causou uma reviravolta. Mas deixava de fora um ponto essencial: as forças responsáveis por aqueles movimentos. Em 1916, outra reviravolta depois de passar muitos anos matutando, achou um meio de investigar a força da gravidade. Justamente a mais importante de todas. Como está presente em toda parte, é ela que governa o movimento e a forma dos planetas, estrelas, galáxias e aglomerados de galáxias.

Por isso, ao incorporar a força gravitacional, a teoria da relatividade deu ao homem o meio de estudar a evolução do Universo a partir do Big Bang. A relatividade também foi capaz de prever a existência de astros totalmente diferentes de todos os outros: o buracos negros, tão densos que nem a luz pode escapar à sua imensa força gravitacional (*veja o infográfico*). A comprovação do quinto estado da matéria começa uma outra reviravolta. Nem um pouco menor do que as outras. ■

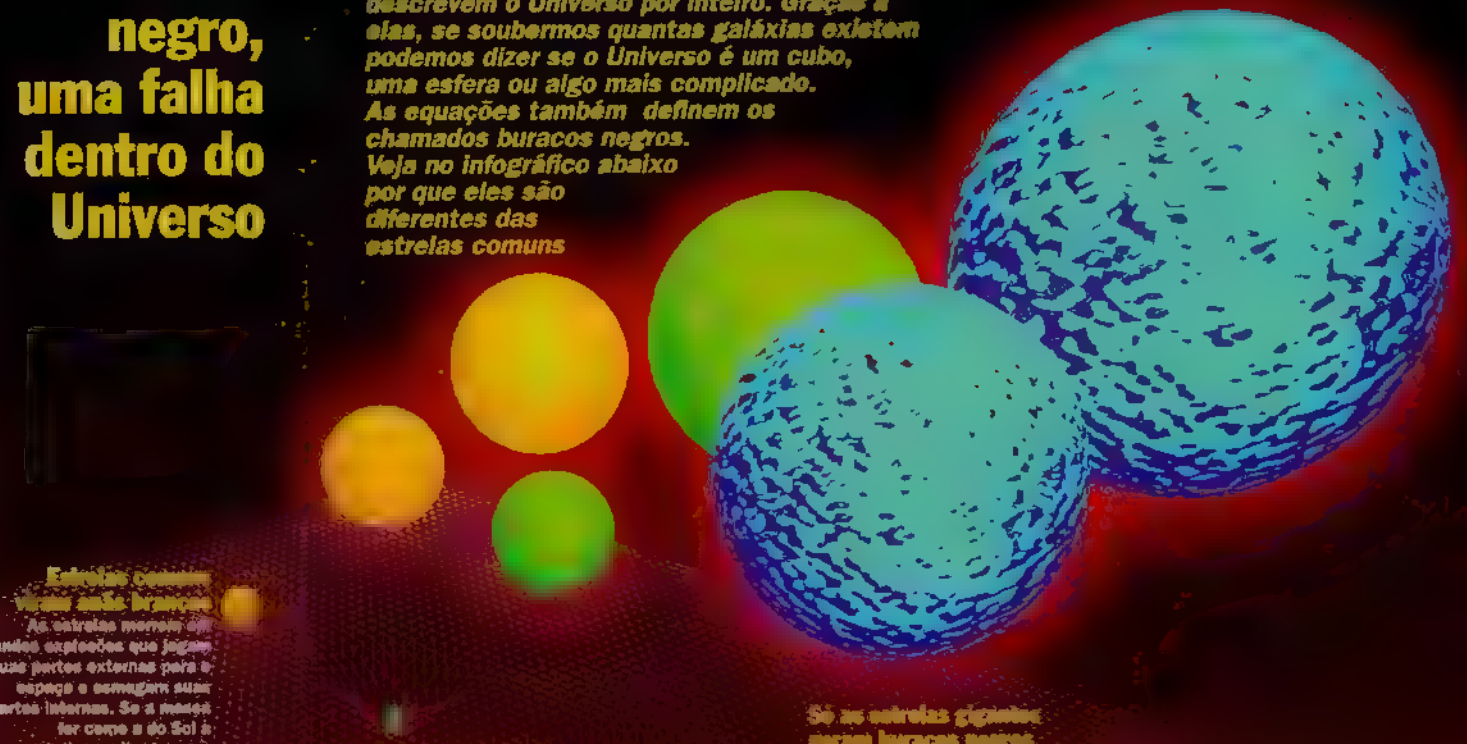
## PARA SABER MAIS

**Conheça Einstein**, Joseph Schwartz e Michel McGuiness, Proposta editorial, São Paulo, 1989
**A evolução da Física**, Albert Einstein e Leopold Infeld, Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1980
**O Universo de Einstein**, Nigel Calder, Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1988
**Sutil é o senhor**, Abraham Pais, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1995



# Buraco negro, uma falha dentro do Universo

***Einstein elaborou as primeiras equações que descrevem o Universo por inteiro. Graças a elas, se soubermos quantas galáxias existem podemos dizer se o Universo é um cubo, uma esfera ou algo mais complicado. As equações também definem os chamados buracos negros. Veja no infográfico abaixo por que eles são diferentes das estrelas comuns***



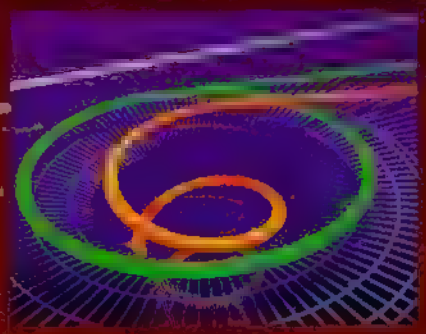
**Estrelas comuns viram anãs brancas**
As estrelas morrem em grandes explosões que jogam suas partes externas para o espaço e esmagam suas partes internas. Se a massa for como a do Sol a estrela resultante, após brilhar, tem o tamanho da Terra e só vence sua teimosia

**Estrelas gigantes se tornam pulsares**
Quando a massa comprimida pela explosão é 50% maior que a do Sol, surge uma bola de nêutrons. A gravidade é tão forte que os átomos se esmagam uns contra os outros. É o pulsar

**Só as estrelas gigantes geram buracos negros**
Então, se a massa for mais de três vezes a do Sol, o explosão cria um buraco negro. No seu centro, a gravidade é infinita, algo inconcebível pelas leis da Física. A matéria vira pura energia e some para um lugar no espaço

**Satyendra N. Bose (1894-1974):** Com base nas idéias de Einstein, criou uma estatística especial para contar átomos de luz. Einstein, em seguida, usou essa estatística para prever a existência do quinto estado da matéria

**A geometria dos raios dá o formato do Universo**
Na foto, três feixes luminosos (cada um de uma cor, apenas para facilitar a visualização) mostram como o buraco negro "suga" a luz. Mais ou menos como o ralo da pia puxa a água para baixo. Quando a luz passa longe do buraco negro (como o raio azul), sofre um leve desvio. Se ela passa mais perto (como a verde), sofre um desvio em torno de duas vezes. Já a vermelha é tragada. E é precisamente a curvatura da luz no espaço, mais intensa aqui, menos intensa ali, que mostra a curvatura do Universo



SORVETÃO É QUEM PERDER.

Na PLAYBOY de dezembro a ex paquita Andréa Sorvetão.

PLAYBOY
Para você que espera um mundo nu e cru.

SAÚDE

# Festa de arromba

*Dezembro é mês de festejar e isso significa submeter a saúde a uma maratona. Quanto maior a animação, maior o desafio: cérebro, fígado, estômago, células defensoras, até coração trabalham cada vez mais freneticamente, enquanto o festeiro se diverte. O folião nem desconfia que o maior agito não está ao seu redor e sim dentro dele próprio. Veja aqui o que acontece em um réveillon e tenha boas festas, quer dizer, agüente firme!*

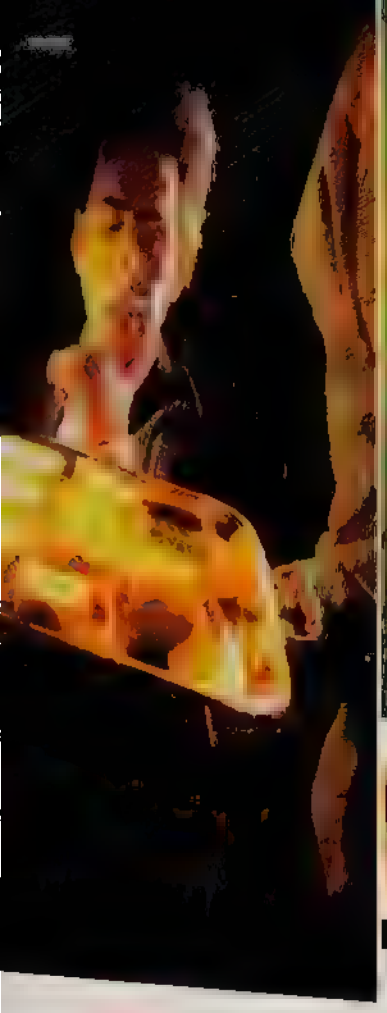
Por Lucia Helena de Oliveira

ILUSTRAÇÕES ROGÉRIO VALLEJO

**21h30**

## Pronto para fugir

A campainha da casa do anfitrião é um alarme para o cérebro do convidado, que dispara mensageiros químicos rumo a duas glândulas acima dos rins, as supra-renais. Ao receber o aviso, elas despejam os hormônios do estresse: a adrenalina, que acelera o coração, e os glicocorticóides, que retiram nutrientes das células. Tudo para mandar mais sangue e combustível aos músculos, deixando o corpo preparado para dar no pé, caso encontre uma surpresa desagradável do outro lado da porta. É um mecanismo de defesa inevitável.



**21h40**

## Água na boca

Os olhos captam a imagem perturbadora de uma bandeja de salgados. A boca, então, fica cheia de saliva, que é 99,5% água, para transformar o petisco numa papa fácil de ser engolida. O líquido contém ainda enzimas para quebrar as moléculas de amido presentes na massa de uma empadinha, por exemplo. Mas esses preparativos podem ser em vão, se a oferta do garçom é recusada. "A digestão é acionada só de se ver comida, mesmo quando não estamos com fome", explica o fisiologista Francisco Gacek, professor da Universidade de São Paulo.

**21h45**

## Primeiros goles

No estômago, a **bebida alcoólica** estimula a secreção do **suco gástrico**, quebrador de proteínas. Por isso, ela ajuda na digestão. Mas se a barriga está vazia o suco gástrico ataca o próprio estômago, provocando uma azia. E a pessoa fica tonta depressa, pois o álcool logo vai parar no sangue. Circulando, as moléculas alcoólicas confundem os neurônios do cérebro, antes de serem destruídas lentamente pelo fígado. Se o convidado come tira-gostos gordurosos, agüenta mais tempo sem sentir tontura, porque a gordura retarda a absorção do álcool.

**21h50**

## Bate-papo

No cérebro, a circulação sangüínea fica mais intensa na área do **hipocampo** e na superfície escura chamada **córtex**. Isso porque é preciso resgatar a memória de filmes, livros, situações curiosas vividas, enfim, tudo o que possa servir de assunto para alimentar uma conversa. Existem recordações gravadas em todo canto cerebral, mas a gente só tem consciência de as quando alcançam o córtex. Já o hipocampo participa da gravação de novos arquivos, como a lembrança do rosto de quem participa da discussão.

**22h00**

## Depois da pilada

Será que a brincadeira agradou? Segundo o psicólogo Ailton Amélio da Silva, da Universidade de São Paulo, na garga hada legítima os cantos da boca sobem, empurrando as pálpebras inferiores para cima. "Os músculos em torno dos olhos também se contraem, deixando-os semi-fechados."
Já na risada falsa, a boca se estica para as laterais da face, sem apertar os olhos, que continuam arregalados. Só o riso verdadeiro, porém, faz as células cerebrais reagirem com uma descarga de endorfinas, calmantes naturais.

**22h30**

## Sinais de paquera

Os olhos flagram alguém atraente e, sempre que é surpreendido, o coração bate mais forte. O corpo, então, bota para rodar o seu programa de charme, que é diferente conforme o sexo. "As mulheres tocam bastante os cabelos e mostram as palmas da mão enquanto falam. Já os homens estufam o peito", diz Ailton Amélio da Silva, que observou quase 200 casais nessa situação. O hos nos olhos são outro sintoma do casal paquerador. As pupilas se dilatam, obedecendo involuntariamente as ordens do cérebro seduzido.

**23h00**

## Efeitos da gula

De novo, o olhar aciona a digestão, agora diante da ceia. O estômago começa a se movimentar. A chegada de comida acelera o rebolado estomacal, que serve para misturar tudo com o **suco gástrico**. Mas ao se exagerar no prato o estômago lotado fica com as paredes tão esticadas, que mal podem se mexer. Resultado: peso na barriga. O alívio demora, porque não é fácil para o intestino quebrar as [illegible] comuns nos cardápios de fim-de-ano. Assim, ele fecha a sua entrada e só passa um pouco de comida por vez.

**Meia noite**

## Feliz ano novo...

Todos cantam e começam a falar alto. O som captado pelos ouvidos deve ser decifrado na região temporal do cérebro. Esse não quer nem saber se toda a barulheira é sinal de alegria. O sistema nervoso gosta que falem baixinho. Volumes altos são interpretados como sirenes de alerta. Outra vez caem no sangue os hormônios do estresse. Os batimentos cardíacos aumentam e o pulmão passa a trabalhar mais rápido para fornecer oxigênio. O desgaste só tem fim quando a poluição sonora termina.

**2h00**

## Nariz confuso

O ar está saturado de moléculas odoríferas desprendidas de pessoas e objetos. Elas são analisadas por 25 milhões de células no fundo do nariz, que enviam sinais elétricos ao cérebro. Mas, cansadas, as células mandam mensagens confusas e, por isso, nessas alturas só se decifram cheiros fortes, como o do cigarro. A fumaça desse, aliás, carrega moléculas de nicotina para o sangue de todos os presentes, por meio da respiração. Aumenta a trabalheira do fígado incumbido de liquidá-las.

**2h30**

## Faxina interna

Enquanto dura a folia, as células defensoras do sistema imunológico não têm sossego. É assim sempre que se enfrenta uma pequena mudança: o corpo entra em contato com micróbios alheios e particulas de [illegible] que os sapatos levantam do chão. Calma, raramente alguém começa o ano doente, porque as defesas são recrutadas para fazer uma limpeza mal um agente estranho entra nos pulmões, na boca ou numa brecha da pele. A célula macrófago é a que mais trabalha, engolindo e derretendo os invasores.

**4h00**

## Fim de festa

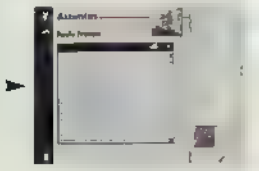
Por mais que se tente vencer o sono, o sistema nervoso cansado fala mais alto, espalhando sinais de fadiga pelo corpo. Os olhos ficam [illegible] e as pálpebras, idem. A voz perde a força. A memória não registra os acontecimentos direito. O estômago continua quase paralisado. O fígado não consegue ter folga, principalmente por causa do álcool e das gorduras. Os músculos estão tombados. O sistema imunológico, à beira do esgotamento, o corpo termina em [illegible], mas quem festejou sai deliberadamente feliz.

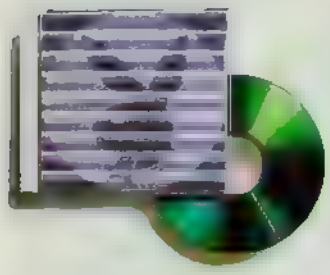
ENTRE PELO COMPUTADOR NO MELHOR DOS 20 ANOS DE PLAYBOY.

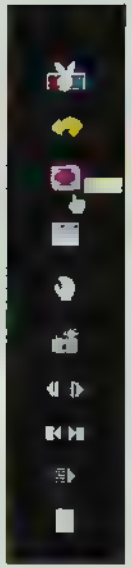
# CHEGOU O CD-ROM PLAYBOY 20 ANOS.

Escolha o que você quer ver primeiro: mulheres, entrevistas ou testes

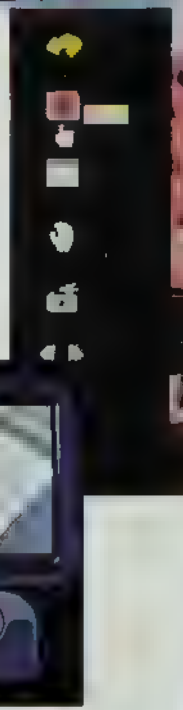
No item entrevistas estão algumas das maiores personalidades nacionais e internacionais que PLAYBOY reuniu nestes 20 anos. Fernando Henrique, Xuxa, Fernanda Montenegro e muitas outras. Em algumas das entrevistas, você pode ouvir a voz dos entrevistados. Por exemplo: Mário Vargas Llosa, Jô Soares, Nelson Piquet e outros.

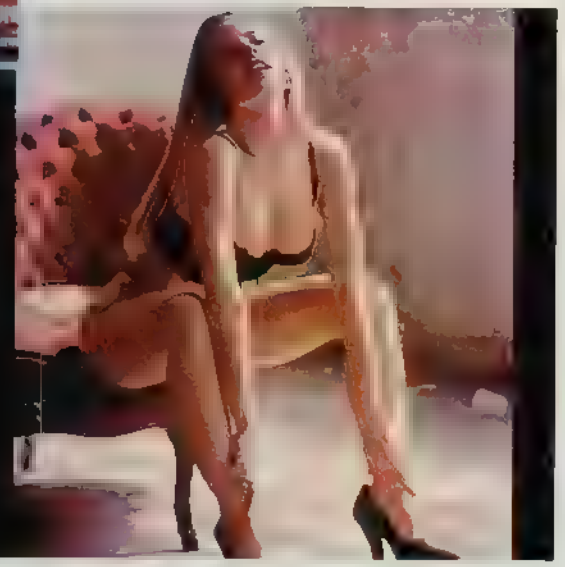






No item mulheres você participa de um delicioso banho interativo com Mar Alexandre e 20 ensaios fotográficos com gatas fantásticas de PLAYBOY





Clique na janela dos testes. Descubra por exemplo se você é bom de cama, se é capaz de reconhecer as partes íntimas das mulheres já fotografadas por PLAYBOY, se sabe desfrutar a vida. E ainda o ranking de bebidas

O CD-Rom PLAYBOY vem equipado com avançados recursos. Você pode inclusive montar seu álbum pessoal com as melhores posições das suas gatas favoritas, cenas dos vídeos ou qualquer outra imagem que você quiser

Ou ainda 20 trechos de vídeos de PLAYBOY

Agora que você já tem o manual do CD-Rom PLAYBOY, só falta ligar e reservar o seu.

Configuração recomendada: PC 486 DX 8 Mbytes. Disco Rígido-Drive CD-Rom Double Speed. Venda proibida para menores de 18 anos.

**Cilíndrico com asas**
A nave proposta pela Rockwell é a que mais se parece com os ônibus espaciais de hoje. Faz o lançamento igualmente na posição vertical e pousa na horizontal, como um avião.

**Voo mágico**
A McDonnell Douglas não deixa de lado a incrível Delta Clipper — um foguete que decola com a espaçonave vertical, anda e pousa de ponta-cabeça.

**Triângulo vertical**
O modelo da Lockheed Martin tem o desenho mais arrojado. O veículo espacial opera na tradicional posição dos foguetes, na vertical, mas pousa na horizontal.



FOTOS DA NASA

O formato dos novos projetos varia de fabricante para fabricante. A finalidade é aumentar a velocidade na subida e desacelerar na descida. Senão, a nave corre o risco de se incendiar no atrito com o ar

# A NOVA GERAÇÃO

***Eles mal saíram da prancheta e já viraram estrelas. Os novos modelos de ônibus espaciais da Nasa têm linhas ousadas e inovações tecnológicas impensáveis até ontem. Têm até um novo jeito de voar***

Por TEREZA YAMAMOTO

A

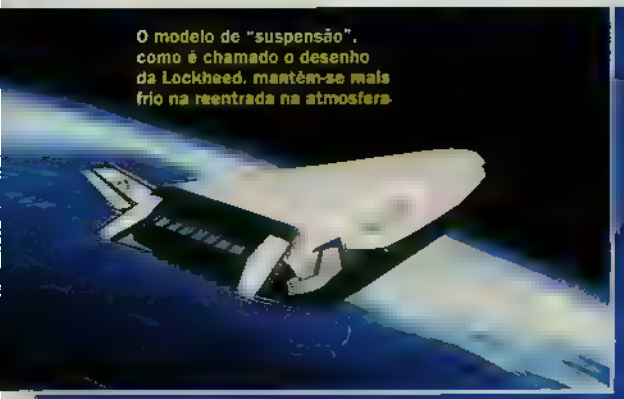
## Simplicidade nas linhas aerodinâmicas

A Rockwell tira vantagem da experiência de construção dos atuais ônibus espaciais, para fazer o trivial eficiente: a estrutura cilíndrica de seu projeto facilita a operação da nave porque proporciona uma aerodinâmica bem conhecida dos engenheiros. A nave sobe e desce como um avião, comanda numa pista. Ao contrário dos ônibus atuais, que sobem como foguetes e descem como avião. As manobras de reentrada na atmosfera são fáceis, mas a velocidade de aterrissagem é alta demais, exigindo pistas muito longas. Os tanques de hidrogênio e oxigênio líquido são simples. Porém, o desenho deixa pouco espaço para carga — satélites e equipe de astronautas.

A ilustração mostra o modelo da Rockwell "segurando" o módulo dos astronautas ao Telescópio Espacial Hubble

## Manobras malucas no mergulho de volta

O DC-XA, o modelo-teste do Delta Clipper, sobe e desce na vertical. Para isso, ele executa manobras só imagináveis, até hoje, em histórias de disco-voador. Na volta ao espaço, a nave mergulha na atmosfera com o bico voltado para baixo e tem de se virar, para pousar na mesma posição de decolagem. Isso exige que os motores sejam ativados novamente durante a descida, o que gasta muito mais combustível do que um pouso horizontal. A falta de asas alivia o peso. Mas o espaço para carregar equipamentos e astronautas é muito pequeno *(veja quadro na página ao lado)*.



O modelo de "suspensão", como é chamado o desenho da Lockheed, mantém-se mais frio na reentrada na atmosfera

## Forma de asa delta e menos calor na reentrada

A Lockheed-Martin embutiu as "asas" no corpo da nave. O compartimento de carga fica no centro do veículo, entre os dois tanques de hidrogênio líquido. Isso aumenta sua capacidade de carga. O formato triangular faz com que a fuselagem esquente menos no atrito com o ar, na reentrada na atmosfera. Isso diminui a necessidade de proteção térmica. A velocidade de aterrissagem também é menor. Ela pousa em pistas mais curtas, usando menos os freios. Difícil é construir uma estrutura tão complexa e fazer caber dentro dela, ocupando pouco espaço, os tanques de combustível e o motor.



# Os tanques não são desovados durante o vôo

A Nasa quer mais do que linhas ousadas. Quer realmente um novo jeito de voar. As naves devem sair do chão e chegar a até 528 quilômetros de altitude, impulsionadas por um foguete de estágio único. Isso vai acabar com aquele negócio de desovar, durante o vôo, os grandes tanques cilíndricos de combustíveis propelentes, consumidos na decolagem. Os novos modelos devem ser completamente reutilizáveis, quer dizer, subir e descer inteirinhos. E aí vem o primeiro desafio: o ônibus do futuro tem de decolar com 90% de seu peso em propelentes. O que significa que todo o resto da nave — tanques, motores e carga útil — deve corresponder a apenas 10% da massa total. Não é fácil, não.

Para reduzir o peso, é preciso mudar o motor. Uma das alternativas é um sistema russo, que utiliza um único motor e três propelentes diferentes: querosene, queimado quando a nave está ainda perto do chão, hidrogênio líquido, em grandes altitudes, e oxigênio líquido, para detonar a combustão dos dois primeiros. As vantagens: os tanques são menores que os convencionais e o querosene garante um maior impulso no início do vôo. As desvantagens: os russos ainda não testaram a engenhoca maravilha, e a sua operação é bastante complicada.

A Nasa está mesmo entre a cruz e a caldeirinha. De um lado, tem de apertar o cinto. Do outro, tem de investir em eficiência e segurança. Mesmo com os aperfeiçoamentos feitos no ônibus *Endeavour*, após o acidente da *Challenger*, que matou seus sete tripulantes em janeiro de 1986, o risco de um novo desastre é muito alto. Especialistas em estatística calculam que, se o ritmo de viagens se mantiver, as chances de uma explosão nos próximos vinte anos são de 50%. Outro desses e a Nasa pode enterrar de vez todos os planos futuros para veículos orbitais e missões tripuladas.

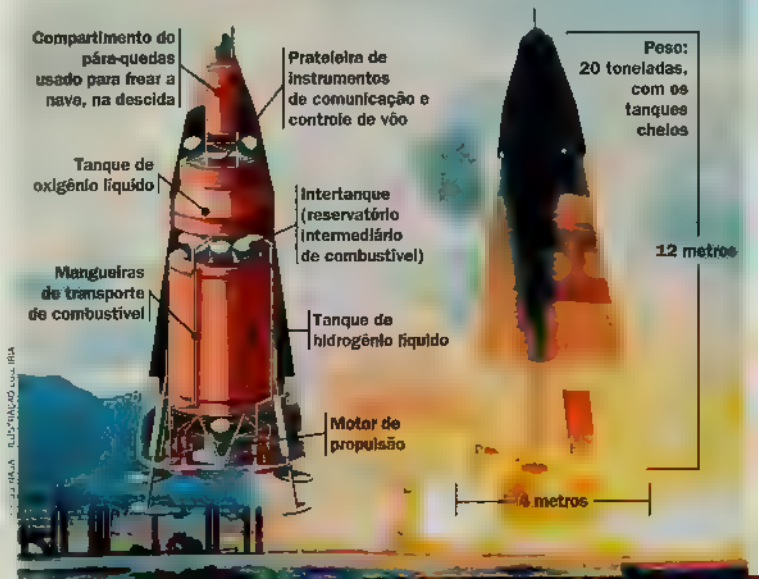
## Para viagens mais curtas

A Nasa tem outro programa, o X-34, para construir um foguete reutilizável, com capacidade para levar, até 35 000 quilômetros de altura, equipamentos mais leves, de até 900 quilos. Isso é o que pesa, mais ou menos, um satélite de comunicação. O primeiro teste de vôo deve acontecer em 1997.

## O Delta Clipper por dentro

No início, o projeto foi mais alvo de críticas do que de aplausos. Hoje, a idéia de Max Hunter, especialista em foguetes, da McDonnell Douglas, não parece tão maluca assim. O protótipo do Delta Clipper já fez vários testes de vôo com sucesso, nas mãos da Força Aérea americana. E, apesar da explosão ocorrida num desses testes, em junho de 1994, vai ser agora aperfeiçoado pela Nasa.

Para tornar o veículo ainda mais leve, a agência americana vai gastar 50 milhões de dólares em algumas modificações no material usado na estrutura e nos tanques. Vale a pena. Os fabricantes prometem: uma missão do Delta Clipper deve sair por apenas 10 milhões de dólares, contra os cerca de 350 milhões de dólares de um vôo dos ônibus espaciais atuais. Veja mais sobre esta nave na reportagem *Delta Clipper, Este Foguete Vai e Volta* (SUPER número 6, 1994).



# AGORA VOCÊ JÁ PODE COMPRAR OS VÍDEOS

## TRILOGIA GUERRA NAS ESTRELAS™

## MASTERIZADOS DIGITALMENTE.

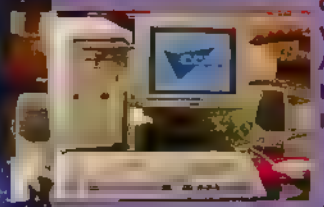
- AGORA VOCÊ VAI PODER REVIVER A EMOÇÃO DESTA MARAVILHOSA AVENTURA ESPACIAL COM O INESQUECÍVEL LUKE SKYWALKER, O TERRÍVEL DARTH VADER, OS ENGRAÇADOS ROBÔS R2-D2 E C-3PO E INCRÍVEIS EFEITOS ESPECIAIS QUE REVOLUCIONARAM A HISTÓRIA DO CINEMA.
- OS VÍDEOS DA TRILOGIA, GUERRA NAS ESTRELAS, O IMPÉRIO CONTRA-ATACA E O RETORNO DE JEDI, FORAM TOTALMENTE MASTERIZADOS PARA UMA MAIOR QUALIDADE DE SOM E IMAGEM. VOCÊ PODE COMPRÁ-LOS INDIVIDUALMENTE OU EM EMBALAGEM DE LUXO COM AS TRÊS FITAS.

EDIÇÃO HISTÓRICA EM EMBALAGEM DE LUXO.
COMPRE AS TRÊS FITAS NESTE SOFISTICADO ESTOJO.

GUERRA NAS ESTRELAS PELA ÚLTIMA VEZ NA EDIÇÃO ORIGINAL.
À VENDA POR TEMPO MUITO LIMITADO.

## SUPER PROMOÇÃO

VOCÊ PODE GANHAR
10 COMPUTADORES MULTIMÍDIA.



COMPRANDO QUALQUER UM DOS VÍDEOS VOCÊ JÁ PODE CONCORRER. APROVEITE E COMPRE AS TRÊS FITAS, VOCÊ TERÁ TRÊS CHANCES DE GANHAR.

COMPRE OS 3 VÍDEOS E CONCORRA 3 VEZES.

O computador número da família

DESCONTOS NO CD-ROM SPECIAL COLLECTION

DESCONTO NAS ASSINATURAS DAS REVISTAS

CERT AUT/MF/SRF/Nº01/00/234/95

PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 31/01/96 - O CUPOM E REGULAMENTO DA PROMOÇÃO VOCÊ ENCONTRA NO CATÁLOGO DENTRO DA FITA.

LUCASFILM

JÁ À VENDA NAS MELHORES LOJAS

CD-ROM

## AVENTURE-SE NESSA JORNADA

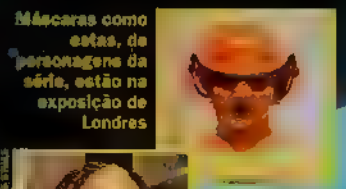
No aniversário de *Star Trek*, fãs ganham dois CD-ROMs e ainda os colocam dentro da Enterprise, um filme em vídeo e até uma exposição em Londres

Um CD-ROM, um jogo, um vídeo e até uma exposição em Londres: aí vão estas opções para trekkers — fãs de *Star Trek* (Jornada nas Estrelas) — neste fim de ano em que se comemora o trigésimo aniversário da série. O CD-ROM é o fantástico *Interactive Technical Manual* – USS Enterprise NCC-1701-D, um "manual do proprietário" da nave mais famosa do cinema. Clicando o mouse, pode-se passear pela nave, pilotá-la ou ser teletransportado. Outro CD-ROM, o game *Star Trek: The Next Generation – A Final Unity*, recria o clima glacial do seriado. Mais emoções, só mesmo vendo o filme *Star Trek Generations*, que está chegando às locadoras. Nele, o capitão Kirk, já de cabelos platinados, ajuda seu substituto Picard a evitar a destruição de um planeta. Whoopi Goldberg, trekker de carteirinha, integra o elenco. Para quem for viajar, tem mais: uniformes, máscaras e até uma

Em *A Final Unity*, o jogador pilota a Enterprise e patrulha o Universo

A ponte de comando da nave vista no interativo *Technical Manual*

Réplicas da Enterprise ficam em exposição no Science Museum, de Londres, até fevereiro. ■ Endereço e telefone do Museu: Exhibition Road, SW 7, 2DD, Londres, Inglaterra, (0044) 171 938 8000 Telefone da Spectrum Holobyte, fabricante dos CD-ROMs, nos EUA: (001) 510 522 3584 Preços médios no Brasil: 70 reais (Technical Manual) e 80 reais (A Final Unity) Telefone da CIC Vídeo, distribuidora do vídeo no Brasil: (011) 816 0852



Máscaras como estas, de personagens da série, estão na exposição de Londres

Quase tudo que o cientista previu se confirmou

LIVRO

## SERÁ QUE EINSTEIN ESTAVA CERTO?

O alemão Albert Einstein (1879-1955) é um dos mais populares cientistas da História. Mas suas teorias estão entre as menos compreendidas pelo público leigo. Uma oportunidade para entrar no mundo do físico que mudou o rumo da ciência é ler a reportagem que começa na página 46 desta edição. Outra é ler a nova edição, ampliada, do livro *Einstein Estava Certo?* (Editora UnB) do americano Clifford Will, o maior especialista mundial em testes da teoria da relatividade. A obra não se limita a explicar a mais famosa idéia de Einstein. Faz uma análise crítica das suas principais teses. A conclusão não poderia ser outra: sim, Einstein estava certo. Quase tudo que ele imaginou acabou se confirmando nas décadas seguintes. ■

*Preço não divulgado*
*Telefone da Editora UnB: (061) 226 6874*

INTERNET

## A TELONA NA TELINHA DO COMPUTADOR

*Trailers*, fotos, informações sobre filmes em cartaz ou que serão lançados nos Estados Unidos. Tudo isso pode brotar na tela de seu computador se você estiver ligado na Internet. É só digitar http://www.hollywood.com, o endereço da *Hollywood on Line*: prato mais do que cheio para os fãs de cinema. São centenas de informações, constantemente renovadas, com as últimas novidades da telona. Isso sem falar nas dezenas de pequenos programas interativos com apresentação dos filmes que podem ser instalados no seu computador. Quem quiser ir mais fundo, pode seguir também a pista dos grandes estúdios na rede. Confira, a seguir, os endereços. ■

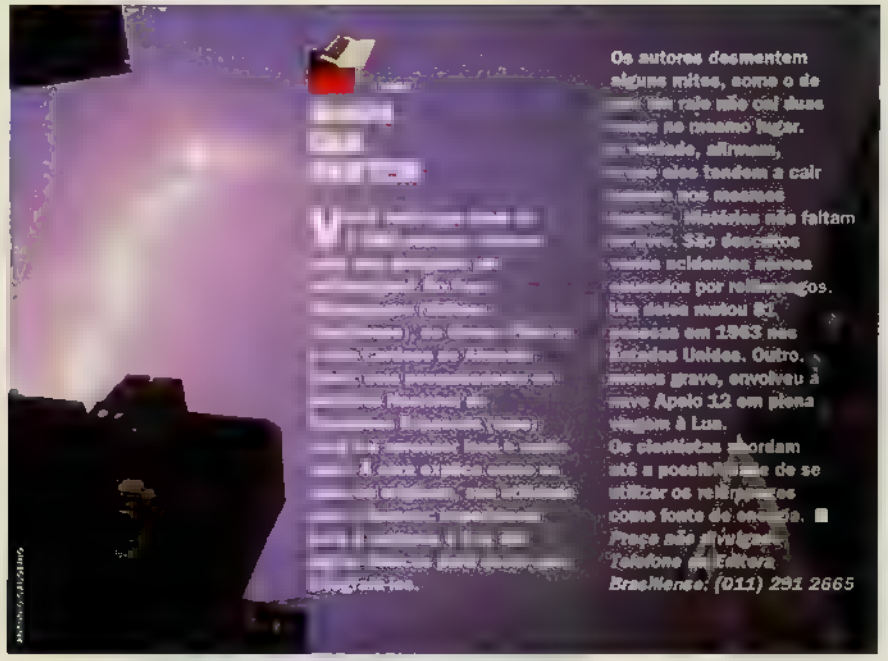
*Paramount*
*http://www.paramount.com*
*MCA/Universal*
*http://www.mca.com*
*Sony Pictures*
*http://www.sony.com*
*Walt Disney Studios*
*http://www.disney.com*
*UIP: http://www.uip.com*

IMAGENS DA INTERNET

Sandra Bullock, estrela do filme *The Net*, também está na rede

Na *Hollywood on Line* pode-se ver *trailers*, fotos, ouvir trilhas sonoras e brincar com programas interativos

**Pode ser o começo do fim do videocassete. A placa *MPEG Realmagic*, que torna o PC capaz de rodar o CD-I, o CD interativo, está se tornando cada vez mais difundida. Até no Brasil. Com a placa, além de filmes, o PC também poderá rodar jogos — que logo devem chegar por aqui — com excelente definição gráfica. *Telefone da Unioni, distribuidora da Realmagic no Brasil: (011) 744 3134. Preço: 470 reais***



Os autores desmentem alguns mitos, como o de [illegible] um raio não cai duas [illegible] no mesmo lugar. [illegible] Entretanto, algumas, [illegible] caso, tendem a cair [illegible] nos mesmos [illegible] Histórias não faltam [illegible] Um. São descritos [illegible] acidentes aéreos [illegible] causados por relâmpagos. Um deles matou 21 pessoas em 1963 nos Estados Unidos. Outro, mais grave, envolveu a nave Apolo 12 em plena viagem à Lua.
Os cientistas abordam até a possibilidade de se utilizar os relâmpagos como fonte de energia. ■
*Preço não divulgado*
*Telefone da Editora Brasiliense: (011) 291 2665*

**Os minicomunicadores não serão mais privilégio dos espiões do cinema. A Philips apresentou o protótipo de um supercomunicador do peso que tem videofone, TV, rádio, agenda eletrônica, hora, previsão do tempo e ligação com a Internet. Mas é cedo para sair procurando a engenhoca: ela só será produzida em série a partir de 2002. Enquanto isso, só nos filmes de James Bond.**

DIVULGAÇÃO

CD-ROM

## SHAKESPEARE EM VERSÃO ELETRÔNICA

O velho William Shakespeare (1564-1616), quem diria, entrou com tudo no mundo do CD-ROM. A responsável é a BBC de Londres que lançou uma série multimídia dedicada ao escritor inglês. O primeiro volume esmiuça a tragédia *Romeu e Julieta*. Além do texto completo, declamado por atores, e vídeos das partes mais importantes, há informações detalhadas sobre os cinco atos, os personagens e os temas discutidos. Clicando em determinadas expressões da época, pode-se descobrir seus significados. Para completar, há trechos de músicas de Tchaikovski e Berlioz compostas sob a inspiração da peça e fotos de montagens famosas. Quem quiser, pode ler críticas publicadas desde 1592 até 1994. De brinde, o CD-ROM conta a história da vida do autor. Só há um problema para o consumidor brasileiro: é tudo na língua de Shakespeare — o inglês. ■
*Preço: 74 reais*
*Telefone da LASoft distribuidora no Brasil: (011) 883 2299*

O menu principal do CD-ROM

DIVULGAÇÃO

Julieta se mata na tela do computador

DIVULGAÇÃO

No alto, a persiana que abre para o menu principal do CD *(ao centro)*. Embaixo, o banho interativo

CD-ROM

## PLAYBOY CONVIDA PARA O BANHO

Em tempo de interatividade a revista PLAYBOY não deixou por menos. No CD-ROM que comemora seu vigésimo aniversário, incluiu até um banho interativo. O usuário do CD pode acompanhar o banho da *playmate* Mari Alexandre das mais diversas perspectivas e dar *zooms* quando quiser. Só não pode entrar na banheira. O CD traz também trechos gravados de entrevistas históricas e os famosos *rankings* de bebidas, tradicionais da revista. E, como não poderia deixar de ser, há dezenas de fotos de belas mulheres e alguns vídeos picantes. O CD, que a PLAYBOY lança este mês, é um dos melhores do gênero. Será vendido só por telefone. ■
*Preço: 58 reais*
*Telefone: 0800 150150*

FILME

## HACKERS INVADEM CINEMAS

Dade e Kate são jovens comuns. Mas quando se ligam a um computador transformam-se em "Zero Cool" e "Acid Burn", *hackers* que, como é óbvio, se divertem invadindo computadores. Eles estão encrencados porque outro *hacker* roubou uma fortuna usando seus nomes. O resto da história você vai ver no filme *Hackers*, dirigido por Iain Softley, que chega ao Brasil em janeiro. ■
*Telefone da UIP distribuidora no Brasil: (021) 210 2400*

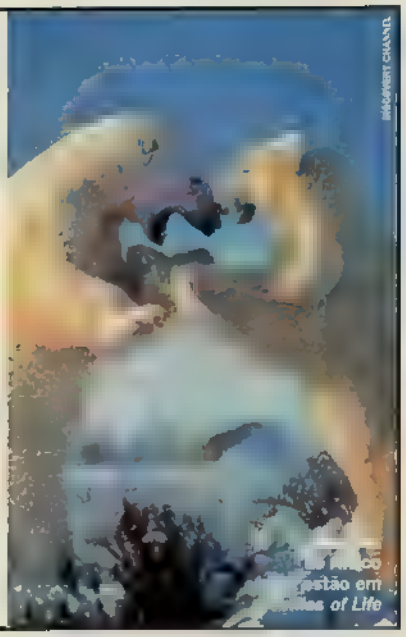
Dade e Kate, intrusos em apuros

TV POR ASSINATURA

## VIDA GELADA

**O comportamento dos animais e seus habitats são o tema do programa *Profiles of Life* (Perfis da Vida) que vai ao ar todas as sextas-feiras das 0h30 à 1h no *Discovery Channel*. Em dezembro os documentários vão falar sobre bichos que convivem com o frio do Canadá e da Islândia. Quem quiser assistir ao *Discovery* precisa assinar a TVA, o Multicanal ou a NET.**

***Telefones:***
***TVA:(011) 829 8000***
***NET São Paulo:(011) 816 6633***
***Multicanal: (011) 541 0400***

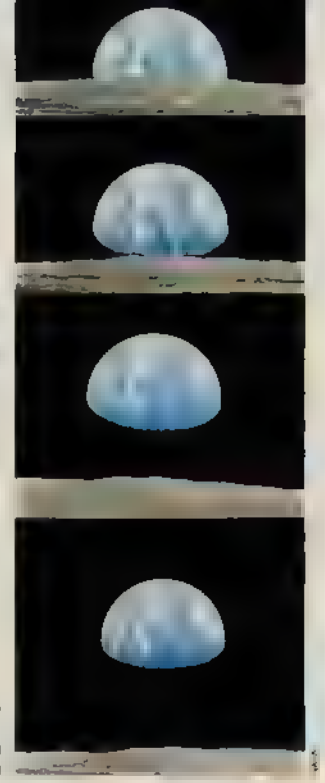


LIVRO

## QUE CENTRO DO UNIVERSO QUE NADA!

Em 1989 a nave Voyager 2 passou perto de Netuno e tirou uma foto dos planetas mais próximos do Sol. Vista de lá, a Terra é um pontinho azul. É sobre essa manchinha e os pequenos seres que a habitam o mais recente livro do astrônomo americano Carl Sagan, que deve ser lançado em março pela Companhia das Letras com o título de *Pálida Mancha Azul*. O astrônomo, que já deu o nome a um asteróide (o 2 709 Sagan) é mais conhecido no Brasil pela série *Cosmos*, que apresentou na televisão na década de 80. Seu livro é recheado de belas fotos e ilustrações. No texto, Sagan fala do futuro do homem no espaço e da história da exploração espacial. Analisa as limitações humanas e a nossa incapacidade de observar e entender as coisas. Acaba com as esperanças de estarmos no centro do Universo ou de sermos mais importantes que as outras espécies. Em um dos capítulos, imagina que uma nave vinda de fora do sistema solar estivesse procurando vida na Terra. Os extraterrestres precisam se aproximar muito para identificar a espécie dominante do planeta: os automóveis. ■

*Preço não divulgado*
*Telefone da Companhia das Letras: (011) 826 1822*



**Vista da Lua, a Terra é apenas uma outra "Lua" nascendo, como mostra a seqüência de fotos do livro de Sagan**

FOTOMONTAGEM A PARTIR DE FOTOS ROBERT ZUCKERMAN

**Realidade virtual é arma de vilões e heróis em *O Passageiro do Futuro 2***

FILME

## UM CHIP PARA DOMINAR O MUNDO

*O Passageiro do Futuro 2 — Dominando o Ciberespaço*, filme que deve estar nos cinemas brasileiros até o final do mês, tem pirataria de componentes de informática, realidade virtual, redes de computador e *chips*, mas a história é antiga. Mostra mais um vilão que deseja conquistar o mundo enquanto os heróis tentam impedi-lo. A diferença é que se trata de um vilão moderno. Sua principal arma é um *chip* minúsculo, porém capaz de controlar todas as redes mundiais de computadores. Jobe (Matt Frewer), o jardineiro meio abobado que se tornou um gênio do mal no primeiro filme graças a um tratamento à base de realidade virtual, está de volta. A doutora Platt (Ely Pouget, a criadora do monstro) agora utiliza o mesmo método para recuperar a memória que Jobe havia perdido numa explosão. Resultado: ele resolve conquistar o mundo de novo. O orçamento foi de 15 milhões de dólares, que o diretor Farhad Mann gastou em incríveis efeitos de realidade virtual. ■

*Telefone da Look Filmes, distribuidora no Brasil: (011) 536 9366*



LIVRO

## SERIAL KILLER E PRÍNCIPE MEDIEVAL

O fascínio daquele noivo romeno chegado em sangue parece inesgotável (*veja a seção* Perguntas superintrigantes *na página 20*). Mais dois livros sobre Drácula acabam de sair.

No primeiro, Raymond McNally e Radu Florescu, historiadores do Boston College, Estados Unidos, dizem que ele é mais do que um personagem da literatura e do cinema. Na obra *Em Busca de Drácula e Outros Vampiros*, que a Editora Mercuryo lança em versão revista e ampliada, eles provam que Drácula existiu. Para completar, o psiquiatra Roderick Anscombe reescreveu a história do vampiro em forma de diário na ficção *A Vida Secreta de Lucato, Conde Drácula* (editora Best Seller). No romance, Drácula é um estudante de Medicina que se torna *serial killer*. Anscombe, professor da Universidade Harvard, nos Estados Unidos, trata o personagem de Bram Stoker como um caso clínico. Para os historiadores de Boston, o verdadeiro Drácula viveu na Transilvânia e foi príncipe no século XV. Era conhecido pelo sugestivo apelido de "Vlad, o Empalador". Não era vampiro, mas matou milhares de pessoas. O livro traz também uma lista de todos os textos e filmes sobre vampiros e até um roteiro de viagem para quem quiser seguir os passos de Drácula. ■

*Telefones:*
*Editora Mercuryo: (011) 831 8222.*
*Editora Best Seller: (011) 851 3644*

**O ator Bela Lugosi, o mais famoso vampiro do cinema, encarna Drácula em filme de 1931**

**Dois livros sobre Drácula e um excelente jogo de terror. Só para quem tiver coragem**

GAME

## PARA JOGAR COM AS LUZES ACESAS

*Phantasmagoria* é um jogo que impressiona. Não só pelas cenas de terror mas também pela qualidade fora do comum dos gráficos e da trilha sonora. O jogo se passa numa mansão mal-assombrada recém-adquirida por um jovem casal. O jogador controla a bela dona da casa. Percorre quartos, corredores, escadas e jardins enfrentando os perigos de seus próprios pesadelos. Sua única ajuda é o *hintkeeper* (guardador de dicas), caveira de voz sombria que pode ser clicada com o mouse. Os excelentes cenários e as imagens filmadas exigiram nada menos que sete CD-ROMs, um recorde. *Phantasmagoria* não é apropriado para menores de 13 anos: Os pais podem escolher uma senha para vetar cenas como a de uma mulher sendo torturada ou em trajes sumários. ■

*Preço: 75 reais*
*Telefone da Brasoft, distribuidora do jogo no Brasil: (011) 238-1444*

**Heroína explora uma das inúmeras salas da mansão de *Phantasmagoria***

**As imagens dos personagens são filmadas, o que garante boa definição**

# CARTAS NATALINAS

Por Luiz Dal Monte Neto

**Combinando sorte e raciocínio, você vai vencer essa paciência inédita, em forma de árvore de Natal**

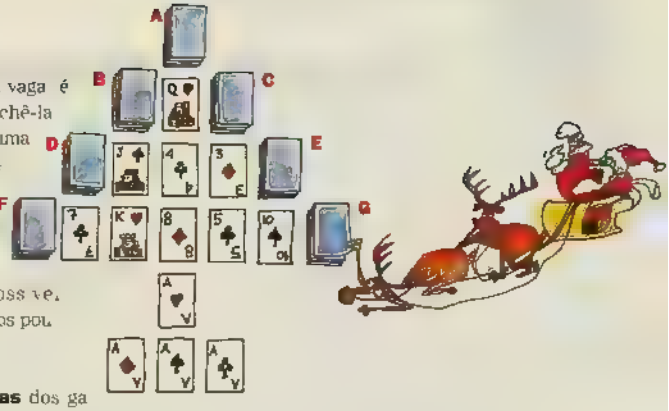
Se você é daqueles que não se intimidam frente aos quebra-cabeças da vida real — como o orçamento doméstico, os problemas profissionais, o irmão caçula, os filhos pequenos, os filhos adolescentes, os filhos adultos — e se, quando a noite chega, ainda relaxa resolvendo *puzzles* e jogos de raciocínio, então, não duvide, você pertence à confraria dos praticantes de jogging cerebral — à qual, claro, também me orgulho de pertencer.

Para os caros confrades, quem na oferecer algo especial nesta edição de fim de ano. Enquanto pensava, submetido a um teste de paciência imposto por uma longa crise de hérnia de disco, pensei: paciência, Natal. É isso! por que não um jogo com baralho para um só jogador, baseado em algum símbolo natalino? Depois de alguma pesquisa frustrante, em que não faltaram achados de gosto duvidoso — como uma paciência na qual São José, a Virgem Maria e o Menino Jesus eram representados, respectivamente, pelo rei, pela dama e pelo valete de copas —, acabei optando por criar um jogo novo, que bem pode chamar-se *Feliz Natal*.

**Baseada na forma** de um pinheiro de Natal, a paciência requer um baralho comum de 52 cartas, sem curingas, do qual se retiram previamente os quatro ases. Estes são colocados na mesa com a face para cima, dispostos na forma de um T invertido, como se vê na figura. Eles representarão o vaso e o tronco da árvore e será sobre cada um deles, segundo seus naipes, que o leitor vai construir seqüências ascendentes de cartas — ás, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J (valete), Q (dama) e K (rei). É por isso que, tecnicamente, dá-se o nome de fundação a cada ás mais a pilha que sobre ele irá se formando.

Em seguida, embaralhe bem o maço e ponha as primeiras nove cartas, com a face para cima, nas posições correspondentes aos galhos da árvore *(veja a figura)*. Não é permitido escolher os lugares, ou seja, a colocação tem de ser feita mecanicamente, segundo uma ordem que, no entanto, o jogador pode preestabelecer como quiser. Finalmente, deve-se instalar as "bolas", que são representadas por montinhos de cartas viradas com a face para baixo. Nos montinhos indicados pelas letras A, B e C são colocadas cinco cartas. Naqueles com D, E, F e G, seis cartas. Está pronta a árvore.

O objetivo do jogo é desmontá-la, empilhando todas as cartas em ordem ascendente sobre os quatro ases, segundo os naipes. Cada jogada consiste no seguinte: enquanto qualquer uma das nove cartas expostas puder ser colocada na sua respectiva fundação, o jogador deve movê-la imediatamente para lá. Quando nenhuma das nove servir, o jogador tem de escolher um dos montinhos das bolas, pegar a carta de cima e, se for possível, colocá-la na respectiva fundação. Se não for possível, ela deve ser posta obrigatoriamente sobre os galhos, sobre alguma das cartas que estão na mesma fileira ou coluna do montinho de onde saiu, à escolha do jogador, também com a face para cima, independentemente de naipes ou valores.




Quando uma das nove posições dos galhos fica vaga, é obrigatório preenchê-la em seguida com uma carta de um montinho que esteja na mesma fileira ou coluna que a posição vaga, desde que isso seja possível, (pois os montes, aos poucos, se esgotam).

**Sobre as cartas** dos galhos vão se formando pilhas. Somente as cartas que ficam no topo dessas pilhas estão liberadas para serem mexidas (diz-se que estão disponíveis), sendo necessário, antes, mover a de cima para as fundações, para liberar a que está por baixo. Não é permitido mover cartas entre os galhos.

O jogo prossegue desse modo até que todas as cartas sejam empilhadas nas fundações. Nesse caso o jogador vence —, ou até que se esgotem os montinhos das bolas sem que se consiga liberar todas as cartas: então a partida trava e o jogador perde. A paciência não é difícil, mas exige atenção e boa memória. Primeiramente, jogue várias partidas permitindo olhar as cartas que estão por baixo nas pilhas. Depois que se familiarizar e conseguir algumas vitórias, experimente jogar sem olhar para elas, o que torna o desafio mais atraente para os integrantes da confraria. Boa sorte. E feliz Natal. ■

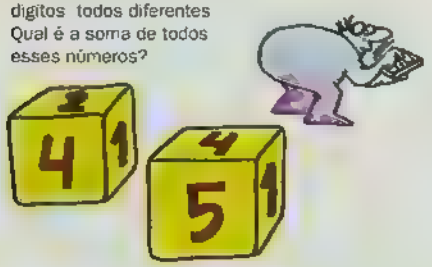
Luiz Dal Monte Neto é arquiteto e designer de jogos e brinquedos.



## Puzzles

### Some os dados

Com dois dados de 1 a 6, como os da figura, é possível compor vários números de dois dígitos, todos diferentes. Qual é a soma de todos esses números?

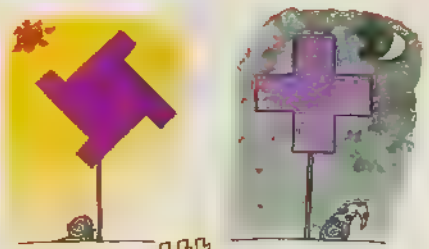


### Papo furado

Enquanto usava o telefone, o professor Supérfluo ficou absorto com os furinhos pelos quais saía o som, dispostos como mostra o diagrama. Enquanto discava, ele calculou quantos retângulos diferentes poderiam ser desenhados usando-se os furos como vértices. Todos os retângulos deviam ter uma proporção de 2 x 1, isto é, ser duas vezes mais compridos do que largos. Você sabe quantos retângulos ele encontrou?

### Gota d'água

A tigela da esquerda foi preenchida até começar a derramar, como se vê na figura central. Até aí, nada de mais. O curioso é que ambos os desenhos podem ser obtidos rearranjando-se as mesmas sete peças que se vêem abaixo, à direita formando um quadrado — o famoso tangram. Como isso é possível? (As peças não podem ser sobrepostas.)



### Cruz misteriosa

A figura da esquerda, um airoso cata-vento durante o dia, quando chega a noite se tranforma na sisuda cruz grega da direita. Para tanto, se divide em duas partes, com um único corte, não necessariamente em linha reta, e se reorganiza de outro modo. Como?

ILUSTRAÇÕES: J. CESAR

# CUBOS TRANSFORMISTAS

**Um quebra-cabeça em três dimensões que lembra o conhecido tangram**

***Três ao Cubo*** *— quebra-cabeça geométrico, produzido por S'ocio Industria e Comercio de Brinquedos*

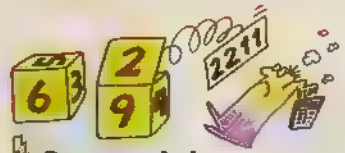
Em 1936, enquanto assistia a uma palestra sobre teoria quântica, o engenheiro e poeta dinamarquês Piet Hein rabiscava num caderno alguns sólidos formados por módulos cúbicos. Após desenhar todas as possibilidades com um, dois, três e quatro módulos notou que havia criado formas côncavas (das quais pode-se unir dois pontos por meio de uma reta que não as atravesse) e convexas (das quais é impossível unir dois pontos com uma reta sem atravessar o seu interior como acontece com o próprio cubo). Então, Hein excluiu as peças convexas e ficou com as sete côncavas que sobraram. Juntas, elas reuniam 27 módulos cúbicos e podiam ser organizadas de modo a formar um novo cubo (3 X 3 X 3). Nascia aí o cubo soma, como foi batizado mais tarde.

A invenção mostrou-se mais rica do que Hein pudera imaginar durante a palestra, que, aliás, era proferida por ninguém menos do que o Nobel de Física de 1932, o alemão Werner Heisenberg (1901-1976). Mais tarde, ele mesmo notou que o soma comportava-se de modo semelhante ao conhecido tangram, quebra-cabeça plano de provável origem chinesa. Com as sete peças do tangram pode-se formar um quadrado ou uma infinidade de silhuetas que sugerem objetos, bichos e pessoas (*veja um exemplo no puzzle médio desta edição*).

O soma está para as três dimensões assim como o tangram está para as duas. O interesse de ambos reside tanto em reproduzir figuras já criadas como em descobrir novas, acrescentando um toque pessoal a um acervo que já conta com milhares de construções. Trata-se de item essencial para qualquer aficionado de quebra-cabeças.

Pouco freqüente no mercado brasileiro, o cubo soma agora está disponível em lojas de brinquedos educativos, com o nome de *Três ao Cubo*. É uma versão econômica, em madeira, que inclui um livreto com mais de 150 desafios. Se não o encontrar em sua cidade, disque para o telefax (011) 833-0544. ■

## Soluções

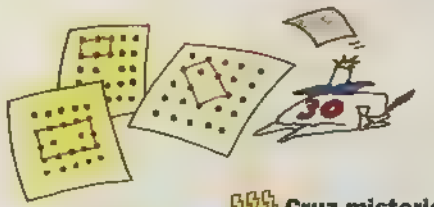



### Some os dados

Se você respondeu 1 386, então certamente não percebeu que os dados da figura são numéricos, isto é, possuem dígitos e não pontinhos. Com eles, além de 1, 2, 3, 4, 5 e 6, podemos obter também o 9, bastando pôr o 6 de cabeça para baixo. Assim, a soma de todos os números de dois dígitos é 2 211.

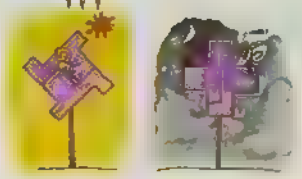
### Papo furado

Podem ser desenhados trinta retângulos, desde que não se esqueçam os de tamanho grande e aqueles na diagonal, como os exemplos abaixo.




### Gota d'água

### Cruz misteriosa



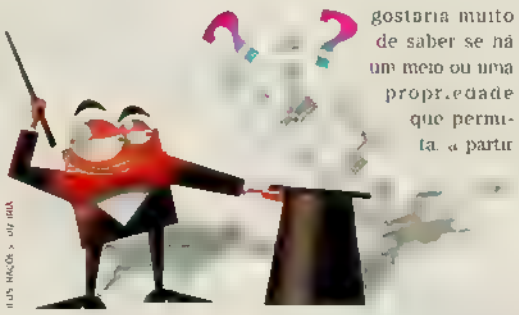
# TIRANDO QUADRADOS DA CARTOLA

**Por Luiz Barco**

**Divirta-se organizando números em matrizes quadradas nas quais a soma de qualquer coluna sempre dá o mesmo resultado**

Com um exemplar de SUPER na mão, um jovem professor me abordou durante um congresso em Aracaju. Ele se apresentou como assíduo leitor de *2 + 2* e contou que seus alunos haviam brincado bastante com a mágica das peças de dominó apresentada na edição de setembro. Baseados na revista, ele afirmou, os garotos já estavam desenvolvendo seus próprios jogos.

Em meio aos elogios porém, o professor fez uma reclamação: "Sou aficionado das curiosidades matemáticas e, quando aprendo algo novo, passo logo para meus alunos. Isso tem dado ótimos resultados no ritmo de aprendizado. Na sua coluna, sempre encontro bom material, para minhas aulas, mas nunca achei lá nada sobre os quadrados mágicos. Eu os conheço um pouco e me divirto com eles, mas gostaria muito de saber se há um meio ou uma propriedade que permita, a partir de um quadrado mágico, encontrar outros."



Bem, uma cobrança dessas não posso deixar de atender. O assunto, de fato, merece atenção. Não é por acaso que os matemáticos se interessam por ele há pelo menos 2 000 anos.

Na sua forma mais comum, o quadrado mágico nada mais é do que uma matriz dividida em colunas horizontais e verticais na qual os números são organizados de tal modo que, somada qualquer uma das fileiras (horizontal, vertical ou diagonal), o resultado será sempre o mesmo. Vejamos um exemplo: construa uma matriz quadrada com três linhas e três colunas e distribua nas casas os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 de tal maneira que as linhas e as diagonais tenham sempre a mesma soma (15, neste exemplo). Faça por tentativas. Uma possível solução será:

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 7 | 6 |
| 9 | 5 | 1 |
| 4 | 3 | 8 |

Pois bem, agora já temos uma fonte para construir outros quadrados mágicos. Basta escolhermos três números ao acaso, por exemplo 7, 3 e 11. Faça outra matriz e coloque o 7 na primeira casa. Agora, acrescente 3 ao 7, para descobrir o número que deve ocupar a casa abaixo dele (10). Repita a operação para obter o terceiro número da primeira coluna vertical (13). Depois, para preencher as outras casas, vá somando 11 na horizontal. Na primeira linha: 7 + 11 = 18; 18 + 11 = 29. Na linha de baixo: 10 + 11 = 21; 21 + 11 = 32. E na última linha: 13 + 11 = 24; 24 + 11 = 35. O quadrado vai ficar assim:

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 18 | 29 |
| 10 | 21 | 32 |
| 13 | 24 | 35 |

Organize agora os números ordenadamente e classifique-os em sequência, como fizemos a seguir:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 18 | 29 | 10 | 21 | 32 | 13 | 24 | 35 |
| 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º | 9º |

Volte ao primeiro quadrado e use-o para montar um novo. Onde estava o 2, coloque o 2º número da sequência, ou seja, 18. Onde está o 7, coloque o 7º (13) e assim por diante, chegando à seguinte organização:

| | | |
|---|---|---|
| 18 | 13 | 32 |
| 35 | 21 | 7 |
| 10 | 29 | 24 |

Mantidos os números 7, 11 e 3 do exemplo, mesmo que você tenha feito outra distribuição dos números de 1 a 9 no seu quadrado original, vai obter um quadrado no qual todas as colunas somam 63. Se variar os números, montará quadrados mágicos com outras somas.

Usando essas características, podemos antecipadamente escolher a soma que queremos obter e brincar com os quadrados mágicos que nada mais são do que antigas tabuas de somar, porém dispostas de maneira ardilosa. Experimente construir mais quadrados usando matrizes 4 X 4, 5 X 5 etc. Logo descobrirá outras propriedades igualmente interessantes desses quadrados. ■

**Luiz Barco é professor da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo**

## PARA SABER MAIS

**Atividades Matemáticas**. Brian Bolt. Gradiva, Lisboa, 1991.
**Divertimentos Matemáticos**. Martin Gardner. Ibrasa, São Paulo, 1995.

**O PROBLEMA DO MUG-TUG**

Leia na página 89 a solução para o problema sobre os nativos de Mug Tug proposto na edição passada.

Por Augusto Damineli Neto

# É UM COMETA? UM ASTERÓIDE? NÃO. É CHIRON

**Ele veio dos confins do sistema solar e deve passar perto de Saturno em fevereiro de 1996**

Durante muito tempo, Chiron (se pronuncia "quiron") foi considerado um astro sem comparação em todo o sistema solar. Ao ser descoberto em 1977 por Charles Kowal, ele foi classificado como um asteróide identificado pelo número 2060. Realmente, nada indicava que ele pudesse ser um cometa. Antes de mais nada, porque é grande demais: com 200 quilômetros de diâmetro, é 25 vezes maior do que o cometa Halley (cujo núcleo tem 8 quilômetros de diâmetro). Logo depois, no entanto, os astrônomos notaram que Chiron está envolto numa névoa de gás igual à que geralmente acompanha os cometas: a chamada coma. A coma de Chiron tem mais de 380 000 quilômetros, equivalente à distância entre a Terra e a Lua. Em resumo, o enigmático objeto celeste reúne uma mistura de traços de cometas e asteróides. Mas já não se pensa que ele é o único de sua espécie.

A história começou a mudar com uma sacada do astrônomo uruguaio Julio Fernández. Em 1980, depois de avaliar as forças gravitacionais nas fronteiras do sistema solar, ele concluiu que a origem de Chiron poderia muito bem ser o Cinturão de Kuiper — uma região hipotética, supostamente cheia de asteróides, a cerca de 5 bilhões de quilômetros do Sol (não muito além do último planeta, Plutão). Assim, não seria um visitante regular das regiões centrais do sistema solar, onde fica a Terra. Só teria mergulhado em nossa direção porque foi perturbado pela gravidade de Netuno, o penúltimo planeta.

**Com o desvio de rota,** Chiron começou uma viagem de quase 51 anos que deve terminar no dia 14 de fevereiro, nas vizinhanças de Saturno. É o ponto mais próximo que ele vai passar do Sol: 1,3 bilhão de quilômetros. Depois, volta para perto de Plutão. Embora não possa ser visto a olho nu em nenhum momento, vai ser muito bem estudado por instrumentos. Astrônomos amadores e profissionais organizaram uma campanha de observação intensa, que se estenderá até 1997.

Fernández, portanto, respondeu à pergunta de onde teria vindo Chiron. Mais recentemente, o Telescópio Espacial Hubble revelou algumas características essenciais do asteróide-cometa. Em 1993, por exemplo, as imagens do telescópio mostraram que dentro da coma havia uma imensa nuvem de poeira. Com 1 000 quilômetros de largura, ela é ejetada da massa de Chiron como um gêiser. É algo típico do que acontece nos cometas. Mas, nesse caso, à medida que o cometa avança para o Sol, sua coma e a poeira à sua volta sofrem a pressão da luz solar — e acabam sendo empurradas para trás pela força da luz. Com Chiron é diferente, já que sua força gravitacional é intensa o bastante para manter a poeira e os gases bem presa a ele.

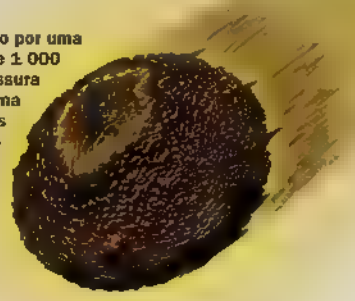
Finalmente, no início deste ano, uma equipe do Centro Harvard-Smithsonian para Astrofísica, em Cambridge, Estados Unidos, descobriu que Chiron não é um astro solitário: o Cinturão de Kuiper deve abrigar uma coleção de corpos celestes, desde já chamados asteróides Centauro. Esse grupo não tem nada a ver com os asteróides tradicionais, que ficam logo depois da órbita de Marte, relativamente próximo da Terra (a cerca de 500 milhões de quilômetros).

De quebra, os astrônomos concluíram que Plutão — o mais estranho dos planetas — é na verdade um asteróide. Asteróides são geralmente bem menores que os planetas. Mas talvez Plutão seja um gigante, o maior dos astros no Cinturão de Kuiper. Plutão não se parece com os outros planetas exteriores. Em comparação, é pequeno demais. Seu diâmetro é de 3 500 quilômetros, enquanto o de Júpiter, por exemplo, mede 200 000 quilômetros. Além disso, é sólido, e não gasoso como Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. E sua órbita é tão inclinada em relação à dos demais planetas que cruza a órbita de seu vizinho Netuno.

**E vem mais novidade** sobre Chiron por aí: num trabalho que está para ser publicado, a dupla de astrônomos Julio Fernández e Tabaré Gallardo listam 29 asteróides que, como Chiron, teriam órbitas muito próximas de Netuno. Calcula-se que, no início do sistema solar, até 100 bilhões de corpos devem ter habitado as regiões entre Júpiter e Netuno. Mas os grandes planetas os empurraram para fora *(veja o infográfico abaixo)*. É daí que partem os chamados cometas de curto período, que atravessam o sistema solar pelo menos uma vez a cada 1 000 anos. O grande desafio é avaliar, a partir deles, quantos ainda restam no Cinturão de Kuiper. Mesmo com grandes telescópios, entretanto, essa região é indevassável. Suas características só poderão ser conhecidas se alguns deles forem trazidos para perto, como aconteceu com Chiron. Ainda assim, por serem pouco luminosos, são difíceis de ver. Alguns astrônomos acham que a órbita de Chiron não é estável. Ele deve ser expulso dali, dentro de alguns milhares de anos. Se for o caso, resta torcer para que a fuga seja para fora do sistema. Porque uma colisão com Chiron faria um estrago 10 000 vezes maior do que aquele que arrasou os dinossauros há 65 milhões de anos. ■

**Muito maior que o Halley**

O asteróide-cometa tem 200 quilômetros de diâmetro — 25 vezes maior do que o núcleo do cometa Halley. Isso é suficiente para cobrir o estado de Santa Catarina, de norte a sul. Um impacto (improvável) desse corpo com a Terra seria 10 000 vezes mais potente do que o choque que causou a extinção dos dinossauros, há 65 milhões de anos.



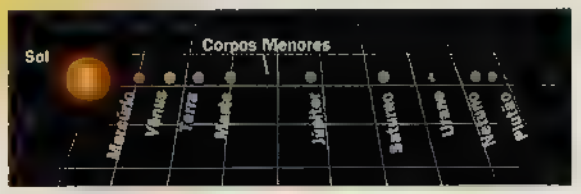
Chiron é envolto por uma nuvem de poeira de 1 000 quilômetros de espessura (área marrom) e uma aura de gases (em amarelo) chamada coma

Augusto Damineli Neto é doutor em Astrofísica pelo Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo

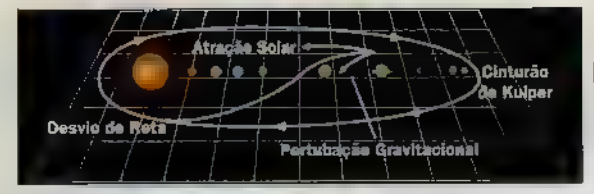
Cauda de gases com 350 000 quilômetros, como a distância da Terra à Lua

## Os berços dos cometas

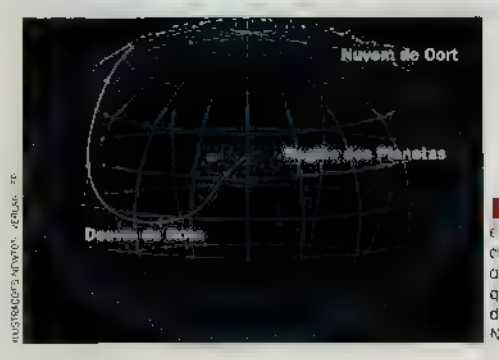
*Eles vêm de dois imensos depósitos de rochas e gelo, o Cinturão de Kuiper e a nuvem de Oort*




1 Há 4,5 bilhões de anos, os planetas começaram a se formar. Também se formaram corpos menores, que foram catapultados pelos grandes planetas para bem longe do Sol.




2 Alguns dos corpos catapultados se reuniram numa espécie de disco, hoje chamado cinturão de Kuiper.




3 O resto se espalhou em todas as direções, criando uma nuvem de quase 4 trilhões de quilômetros de diâmetro, a Nuvem de Oort.

ILUSTRADORES NELSON MATSUDA E ZEDU

# OS ANÉIS DE SATURNO ENGANARAM GALILEU

**Entenda por que os belos enfeites do planeta gigante desaparecem e voltam a aparecer de quinze em quinze anos**

Neste ano e no próximo, Saturno aparecerá no céu sem os seus anéis. Eles estão lá, com certeza, mas nessa época são vistos de perfil, mostrando apenas sua minúscula espessura. Formam, por isso, uma linha finíssima no céu. Em outras épocas, os anéis aparecem de frente, quase por inteiro. É fácil perceber que essa mudança se deve ao movimento de Saturno em torno do Sol (*veja na ilustração abaixo*). Muita gente pensa que os anéis mudam de forma porque Saturno bamboleia de um lado para o outro. Está errado. Os planetas realmente bamboleiam, mas muito lentamente, ao longo de milhares de anos. A mudança nos anéis, ao contrário, é relativamente rápida. Demora poucas décadas. Faça as contas: como Saturno dá uma volta ao Sol em 29,46 anos, a inclinação dos anéis muda de quinze em quinze anos, mais ou menos.

**No passado,** a forma variável dos anéis causou problemas ao sábio italiano Galileu Galilei (1564-1642). Ele apontou sua luneta para Saturno duas vezes. Na primeira, viu os anéis de frente e pensou que eram duas luas, uma de cada lado de Saturno. A luneta de Galileu era fraca, não dava para identificar os anéis. O que anos depois a confusão aumentou, pois Galileu olhou os anéis de perfil. Quer dizer, não viu nada. Aí, pensou que as "luas" tinham sumido. Durante muito tempo ficou deprimido. Chegou a escrever que a luneta, afinal, não era um instrumento tão bom como imaginava para o estudo do céu.

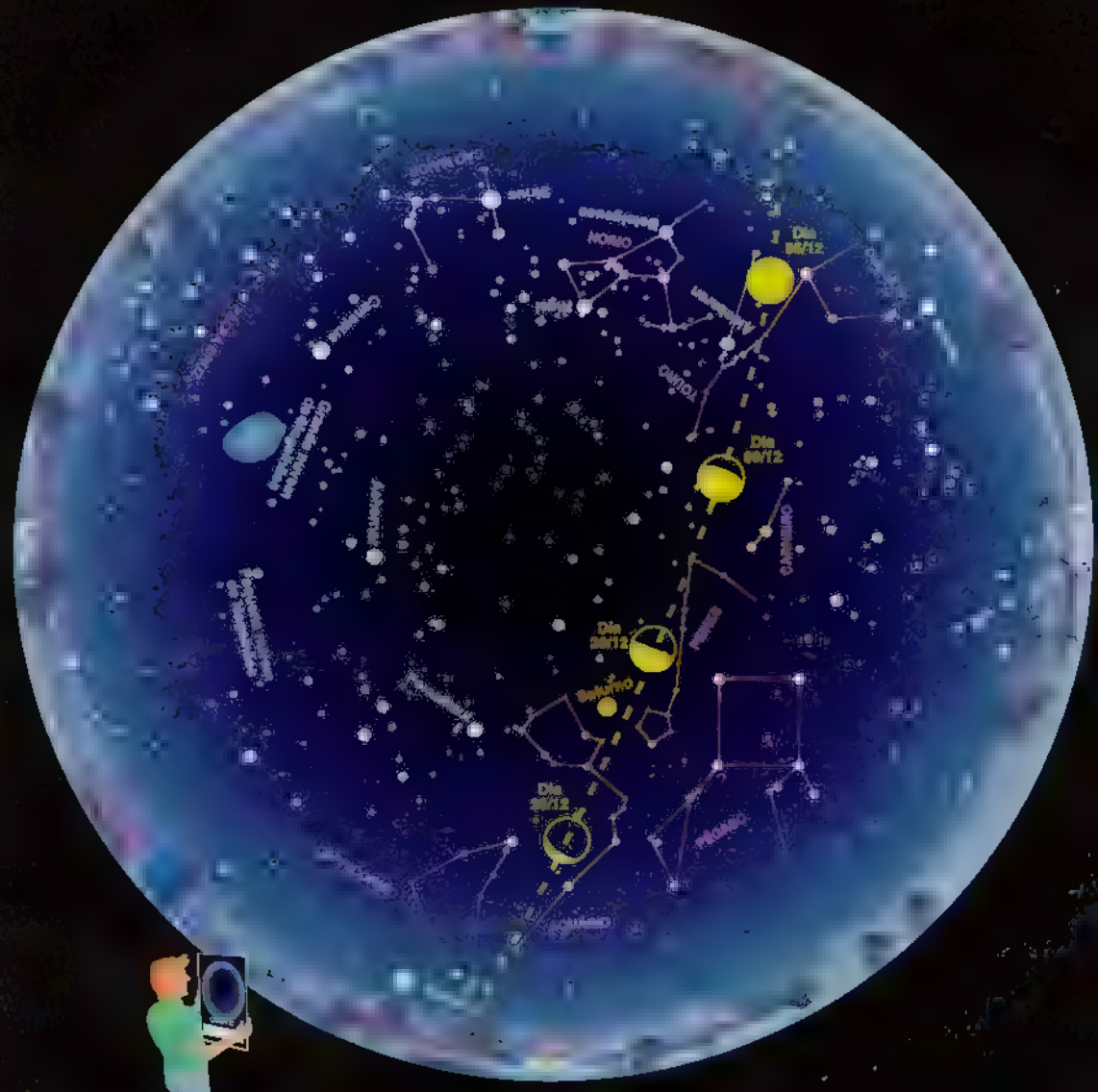
# De olho no céu

### Órion, fábrica de estrelas

Não dá para perder este mês a chance de ver, a olho nu, a célebre Nebulosa de Órion, uma das mais importantes fábricas de estrelas conhecida. Calcula-se em 5 000 o número de sóis que ainda estão para nascer dentro da imensa massa de gases e poeira que constitui a nebulosa. A 1 300 anos-luz de distância (1 ano-luz mede 9,5 trilhões de quilômetros), ela pode ser vista bem ao lado das Três Marias.

### Uma cena, cinco planetas

Todos os cinco planetas visíveis a olho nu aparecem bem perto um do outro. A partir do dia 7, Mercúrio, Vênus e Marte formam uma linha junto do horizonte. Júpiter brilha ao lado de Mercúrio. Saturno fica mais alto. O alinhamento dos três primeiros planetas deve durar uma semana. Mas no final desse período Júpiter já não estará no céu: cada vez mais baixo no horizonte, ele logo vai se pôr ainda de dia, quando estará invisível, ofuscado pela luz do Sol.




# Como usar o mapa do céu

1) Vire-se de frente para onde o Sol se põe. Assim, você estará voltado para o Oeste.
2) Segure a página do Mapa do Céu, na posição normal de leitura.
3) Verifique que o céu logo acima do horizonte equivale à parte de baixo do mapa. Assim, o centro do mapa mostra a região exatamente acima de sua cabeça.
4) Ao se virar de frente para outros pontos cardeais (Norte, Leste ou Sul), gire o mapa.

Exemplo: para ver o céu sobre o horizonte Sul, volte-se para o oeste e gire ao mesmo tempo a revista, como se ela fosse a direção de um automóvel, até que o Sul do mapa esteja virado para baixo.

### Fases da Lua

| Dia | Hora | Fase |
|---|---|---|
| 6/dez | 22h27 | Cheia |
| 13/dez | 20h56 | Quarto minguante |
| 20/dez | 04h42 | Nova |
| 28/dez | 07h08 | Quarto crescente |

**As informações foram realmente de primeira linha. Não vi nada igual sobre o assunto, mesmo nas revistas especializadas em Informática.**
*Ademir Mota de Oliveira*
*Pedra Azul, MG*

## AS FAÇANHAS DOS *HACKERS*

A habilidade dos *hackers* sempre me fascinou. Por isso, quando recebi a revista, fui direto à reportagem **Tem boi na linha** (número 10, ano 9). Dessa vez, vocês arrebentaram, foram mais do que perfeitos.
*Eduardo Rômulo de F. Júnior*
*Araraquara, SP*

Só mesmo a SUPER poderia abordar o assunto com tanta competência. Após a leitura, concluí que a "diversão" dos *hackers* é um crime.
*Clauber C. Casemiro*
*Poços de Caldas, MG*

O texto mostrou muito bem as falhas e brechas na segurança dos atuais sistemas informatizados. Além disso, ficou para os leitores a mensagem principal: a Informática conseguiu potencializar desde a criatividade e a inteligência humana até o lado mais degenerado daqueles que buscam prazer na transgressão.
*Mauro Deluca*
*Monte Belo, MG*

Adorei a reportagem inteira, do visual ao texto. Na minha opinião os *hackers* são apenas jovens que desejam se superar, sem destruir as informações contidas nos computadores dos outros.
*Anderson Coelho Méller*
*Vila Velha, ES*

É uma grande mentira dizer que um *hacker* gosta de praticar esportes e tomar Coca-Cola comendo batatas fritas importadas. Acho que as características de um *hacker* são outras: eles praticam pouco esporte e adoram pizza. Além disso, seu ídolo é o ex-*hacker* Peter Norton e não Bill Gates, o dono da Microsoft.
*Carlos Kobayashi*
*São Paulo, SP*

Eu tinha planos de colocar meu computador em rede, mas confesso que a reportagem me fez desistir. Não achei graça nessa invasão de privacidade.
*Josiane L. Wathier*
*Santa Maria, RS*

O artigo deixou um pouco a desejar porque não relatou nenhuma das grandes aventuras dos *hackers* nos Estados Unidos, como ter invadido computadores da Nasa e do Pentágono. Vocês perderam tempo com pessoas que dizem ter invadido computadores da Coca-Cola e órgãos públicos, mas não fizeram nada. É como se não tivessem invadido.
*Daniel Carvalho Moncão*
*Montes Claros, MG*

## EM DEFESA DOS GREGOS

Acho absolutamente ridículo apresentar os atenienses antigos sacrificando seres humanos como vocês fizeram em **Lenda de terror num templo grego** (número 10, ano 9) da seção *Supernotícias*. A bibliografia que descreve os hábitos na Grécia Antiga é riquíssima e, segundo ela, os gregos condenavam fortemente a prática de qualquer tipo de sacrifício humano quando a encontravam em outras civilizações ou culturas.
*Stergios Kaprinis*
*Hellas, Grécia*

## PARTO SOFRIDO DA BELUGA

Interessante a notícia **Um rebento de 70 quilos** (número 10, ano 9). A mamãe beluga deve sofrer muito com um bebê tão pesado.
*Tony Irandy P. Cavalcante*
*Anadia, AL*

## UM CORPO CURIOSO

A reportagem **O corpo em números** (número 10, ano 9) foi muito bem feita. As fotos magníficas ajudaram a entender melhor o nosso corpo que, mesmo com os avanços da Medicina, ainda tem muitos mistérios a serem desvendados.
*Adimilson M. Pompeu*
*São José dos Campos, SP*

Surpreendi-me com os detalhes do corpo humano. E melhor: aproveitei o artigo para fazer um trabalho escolar.
*Cintia C. Cortes Oliveira*
*Serra do Salitre, MG*

As informações apresentadas no artigo ajudam a esclarecer o complexo funcionamento da máquina humana.
*Paulo Michelucci Cunha*
*Sorocaba, SP*

## DE BOM TAMANHO

Discordo da opinião do leitor Daniel Trezub, publicada na seção *Cartas* de setembro (número 9, ano 9), dizendo que os textos da revista estão superficiais. Acho que tudo está no tamanho certo. É incrível como a revista consegue transformar alguns assuntos aparentemente sem interesse em uma reportagem superinteressante.
*Marcos Paulo Borelli*
*São Paulo, SP*

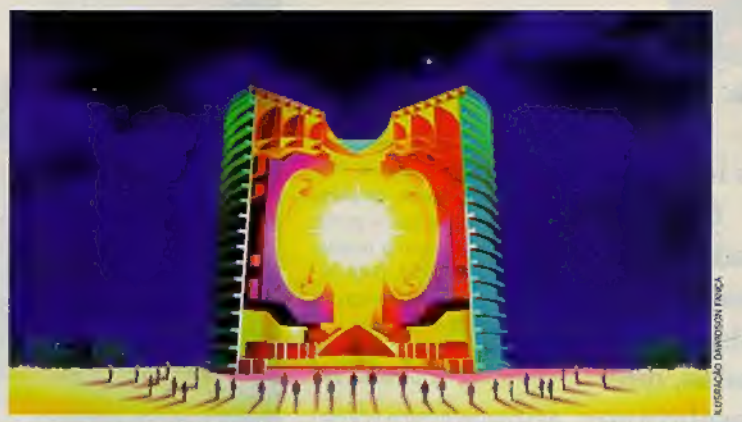


ILUSTRAÇÃO DAVIDSON FRANÇA

**O reator é capaz de fundir os átomos de hidrogênio para produzir energia**

## ADEUS, LIXO ATÔMICO

Felizmente nossos reatores atuais, altamente poluentes, vão virar sucata, substituídos por novos dispositivos a base de fusão nuclear, de acordo com o que foi explicado em **Como fabricar uma estrela** (número 10, ano 9). Essa forma de obtenção de energia não nos trará o mesmo prejuízo ambiental dos reatores de fissão, que nos deixam o tenebroso lixo atômico.
*Fabrício Schossler*
*Estrela, RS*

Bom saber que estão surgindo alternativas à energia nuclear suja e perigosa. Nossos mares ficarão muito mais seguros quando a nova tecnologia acabar com a produção de toneladas de lixo tóxico.
*Osmar Souza*
*Brasília, DF*

## GORDINHOS FELIZES

Fiquei maravilhada com **Encolhi os gordinhos** (número 10, ano 9). Afinal, todo mundo quer ficar de bem com o espelho. Eu acreditava que a obesidade era falta de controle e de exercícios. Nem imaginava que pudesse ter origem genética.
*Edjane Santos Alcântara*
*Cariacica, ES*

No futuro, os obesos não precisarão mais fazer tantos regimes que só maltratam a saúde e não emagrecem quase nada. Com a nova droga, os gordinhos terão uma esperança de perder os quilos que tanto os incomodam.
*José Santana dos Santos Junqueiro, AL*

**O rato esbelto da foto era balofo como seu companheiro, até tomar uma droga experimental**

FOTO BENALI/ LIAISON/ GAMMA

**super@embratel.net.br**

**SUPER INTERESSANTE NA INTERNET**

**Este aí de cima é o endereço eletrônico da SUPER. De qualquer computador ligado à Internet, você pode mandar suas críticas e elogios. Vamos lá!**

**LINHA DIRETA**
**Para falar com a redação, ligue: 0800 14 1311 e converse com Regina.**
**Se preferir, escreva: SUPERINTERESSANTE Rua Geraldo Flausino Gomes, 61 CEP: 04573-900 São Paulo, SP**

**Se a sua carta for publicada, você receberá em casa uma camiseta da SUPER!**

# Cartas

**Os leitores ficaram chocados com os massacres criados pelas Cruzadas, que desejavam libertar Jerusalém dos árabes**

## A VIOLÊNCIA DAS CRUZADAS

A reportagem **A Primeira Guerra Mundial, mesmo** (número 10, ano 9) serviu de alerta da História para que a gente nunca esqueça como o fanatismo, aliado à ambição, pode explorar a fé e conduzir multidões à bestialidade dos massacres.

*Alessandro dos S. Saborosa*
*Varginha, MG*

As Cruzadas foram o primeiro extermínio democrático do mundo, sem fazer distinção entre árabes, cristão, judeus e húngaros. Quando era possível roubar um objeto de valor, o proprietário era assassinado e pilhado. As Cruzadas deveriam libertar a Terra Santa dos infiéis, mas foram usadas para furtar e matar pessoas no caminho da Europa e Oriente Médio.

*Mateus Schwarz*
*São Paulo, SP*

Quadro do pintor Lanfranco mostrando a Batalha de Ascalona

FOTO ROGER-VIOLLET

Esclarecedor o artigo sobre as Cruzadas, guerras diabólicas incitadas pelos papas, usando em vão o nome de Deus. A Igreja adulterou a Bíblia para legitimar seus atos e teimou em conceder uma pretensa infalibilidade aos homens que participaram dessas empreitadas.

*Edwilson Soares Freire*
*Tabuleiro do Norte, CE*

Fiquei satisfeito com a excelente qualidade das informações publicadas. Vocês lançaram luz sobre um período superimportante da história, que poucas pessoas conhecem e, no entanto, são fatos que ainda influem no cenário mundial.

*Fred Aldo R. da Silva*
*Cabo, PE*

## NOVIDADE NA CAPA

Gostei da mudança na capa de outubro (número 10, ano 9), na qual o nome da revista aparece sombreado. As mudanças aparecem também nas reportagens, que estão cada vez melhores.

*Paulo R. S. Stahnke*
*Gramado, RS*

## NATIVOS DE MUG-TUG

**Resposta para o problema proposto na seção *Dois mais dois* da edição de novembro (número 11, ano 9):**

Em primeiro lugar, observe que todas as perguntas foram feitas ao sr. Mel. Como ele declarou ser mel, evidentemente não pode ser del, pois os dels sempre falam a verdade. Igualmente, ele não pode ser mel, como declarou, pois, se fosse, teria respondido com verdades a primeira e a terceira questões. A segunda deveria ser uma mentira. Só que, se ele disse que é mel e que o sr. Del é del, então, o sr. Zel só poderia ser zel e, nesse caso, a segunda resposta também foi verdadeira. Bem, não sendo del nem mel, o sr. Mel só pode ser da tribo zel. Como os zels mentem sempre, todas as suas respostas foram mentirosas. O sr. Del, portanto, não é del. E também não é zel, como o sr. Mel, pois os três pertencem a tribos diferentes. Assim, o sr. Del só pode ser mel. E o sr. Zel é del.

## CORAGEM DE FERA

Achei excelentes as fotos de **O rei da noite** (número 10, ano 9). Elas expõem a perícia e a coragem do fotógrafo, que ousou revelar o comportamento feroz do rei da selva, além do carinho da mãe leoa pelos filhotes.

*Alessandro M. Martins*
*Araxá, MG*

As fotografias do alemão Reinhard Künkel são sensacionais. Eu me senti na Tanzânia sem sair do meu quarto.

*Marco Aurélio Alves*
*Rio Grande, RS*

FOTO REINHARD KÜNKEL/ANUY

**O leão ruge para proteger seu território**

# Falhas nossas

## ARMADURAS

No texto **Como fabricar uma estrela** (número 10, ano 9) está escrito que seis armaduras de aço produzem o campo magnético nos reatores de fusão nuclear. Mas o correto é o que aparece na ilustração da página 69 daquela edição: são oito armaduras, como indicou *Normildo B. de Oliveira (Três Lagoas, MS).*

## NÚMERO ERRADO

A reportagem **O corpo em números** (número 10, ano 9) informa que, durante uma ejaculação, um homem libera de 250 000 a 500 000 espermatozóides. Na verdade, ele libera de 250 milhões a 500 milhões. Quanto à quantidade de pêlos do corpo humano, foram dados dois números diferentes. O correto é 5 milhões de pêlos. As falhas foram apontadas por *Fernanda F. de Freitas (Juiz de Fora, MG), Cláudio Bessa (Jandira, SP), Ricardo Bassoi (Sorocaba, SP), Giorgio Sinestri (Blumenau, SC), Geraldo E. Caixeta (Wenceslau Braz, PR), Germano Gonzaga L. do Vale Filho (Fortaleza, CE), Jaime Vezzotti (Mogi das Cruzes, SP)* e *Maike L. Krausser (Blumenau, SC).*

## TELEFONE

Em **Uma enciclopédia diferente** (número 10, ano 9), da seção *Supermultimídia*, o prefixo do telefone da Wayzata Technology foi publicado errado. O número certo é (001) 218 326 0597.

## COR TROCADA

Em **Como fabricar uma estrela** (número 10, ano 9), o último quadro das ilustração das páginas 68 e 69 saiu com as cores dos prótons e nêutrons trocadas.

A ilustração correta está abaixo. A troca foi percebida por *Cláudio de Pellegrini (Vilhena, RO), Paulo C. Zanetti (Avaré, SP)* e *Carlos H. Beuter (Florianópolis, SC).*

## VÁLVULAS

As válvulas cardíacas não funcionam como bombas que empurram o sangue como explicou o texto **A válvula que cresce dentro do corpo** (número 9, ano 9) da seção *Supermotícias*. Elas são estruturas que abrem quando o músculo cardíaco contrai, possibilitando a passagem do sangue, e fecham logo em seguida para evitar o seu refluxo. Os leitores *Tiago C. Pereira (Belo Horizonte, MG)* e *Arnaldo Lichtenstein (São Paulo, SP)* descobriram o erro.





Editora Abril

SUPER INTERESSANTE

EM SÃO PAULO:
Redação e Correspondência: r. Genuino Fiamino Gomes, 61, Brooklin, CEP 04573-903, tel.: (011) 534-5344, fax: (011) 534-5638
Administração: av. Otaviano Alves de Lima, 4400, Freguesia do Ó, CEP 02909-900, tel.: (011) 877-1322, fax: (011) 877-1640
Publicidade: Dario Castilho Azevedo (011) 534-5474
Cristiane Tassinalis (011) 534-5679
Moacyr Guimarães (011) 534-5773
Rogério Gabriel Comprido (011) 534-5241
Marcos Venturoso (011) 534-5759

ESCRITÓRIOS NO BRASIL
Belo Horizonte: r. Paraíba, 1122, 18° and., Funcionários, CEP 30130-141, Silvana Grisi, tel.: (031) 261-6004, fax: (031) 261-7114
Brasília: SCN - Q.1 Bl. Ed. Brasília Trade Center, CEP 70710-902, Solange Tavares, tel.: (061) 315-7575, fax: (061) 315-7539
Campo Grande: r. Ametista, 85, Coophavilla, CEP 79002-970, tel.: (067) 787-2685
Cuiabá: r. G, casa 8, Setor Oeste, Morada do Ouro, CEP 78000-900, tel.: (065) 644-1539
Curitiba: av. Cândido de Abreu, 651, 12° and., Centro Cívico, CEP 80530-000, Mirian Antonio Piazzetta, tel.: (041) 352-2426, fax: ramal 2225
Goiânia: r. 1127, 220, Setor Marista, CEP 74175-060, tel.: (062) 241-3756, fax: (062) 281-6348
Porto Alegre: r. Antenor Lemos, 57, 8° and., sl. 802, Menino Deus, CEP 90850-100, Ana Lúcia R. Figueira, tel.: (051) 231-5899, fax: (051) 231-4857
Recife: av. Dantas Barreto, 1186, cj. 904, São José, CEP 50020-000, Marcos Tadeu Penacci, tel.: (081) 428-3333, fax: (081) 424-4216
Ribeirão Preto: r. João Penteado, 164, Sumaré, CEP 14025-010, tel.: (016) 635-9630, fax: (016) 635-9233
Rio de Janeiro: r. da Passagem, 123, 8° and., Botafogo, CEP 22290-030, tel.: (021) 546-8282, fax: (021) 275-9347
Salvador: av. Tancredo Neves, 1283, sl. 604, Pituba, CEP 41820-900, Alfredo Guimarães Mota Neto, tel.: (071) 341-4900, fax: (071) 341-5583
São José dos Campos: r. Francisco Berling, 143, CEP 12245-670, tel.: (0123) 21-1126, fax: (0123) 21-5046
Vitória: r. Eng. Fábio Ruschi, 42-A, Bento Ferreira, CEP 29050-670, telefax: (027) 325-3329

ESCRITÓRIOS NO EXTERIOR
Nova York: Lincoln Building, 60 East 42nd Street, suite 3403, New York, N.Y. 10165/3403, tels.: (001212) 557-5990/5993, telex (ITT) 237671, fax: (001212) 983-0972
Paris: 33, rue de Miromesnil, 75008 Paris, tel.: (00331) 42.66.31.18, telex (0042) 660733 ABRILPA, fax: (00331) 42.60.13.99
Portugal - Importação exclusiva e Comercialização: Editora Abril (Portugal), Lda., Largo da Lagoa, 15C, 2795 Linda-a-Velha, tels.: (003511) 414-3028/414-2999, fax: (003511) 414-3227. Distribuição: Deltapress - Sociedade Distribuidora de Publicações, Lda., Caja Rosa, Tapada Nova, Linhó, 2710 Sintra, tel.: (003511) 924-0047, fax: (003511) 924-0829

PUBLICAÇÕES DA EDITORA ABRIL
INTERESSE GERAL
VEJA • GUIA RURAL • ALMANAQUE ABRIL
SUPERINTERESSANTE • INFORMÁTICA EXAME
VIP EXAME
ECONOMIA E NEGÓCIOS
EXAME
AUTOMOBILISMO E TURISMO
QUATRO RODAS • GUIA QUATRO RODAS
ESPORTES
PLACAR
MASCULINAS
PLAYBOY
FEMININAS
CLAUDIA • ELLE • NOVA • MANEQUIM
MONTRICOT • CAPRICHO
DECORAÇÃO E ARQUITETURA
CASA CLAUDIA • ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

SUPERINTERESSANTE 99 (ISSN 0104-1789), ano 9/n° 12, é uma publicação mensal da Editora Abril S.A. 1987 © J Espaliu S.A. "May Interesante" ("Muito Interessante") - Espanha. **Assinaturas:** sua satisfação é a sua garantia. Você pode interromper a assinatura a qualquer momento, sem sofrer nenhum ônus. Mediante sua solicitação você terá direito à devolução do valor correspondente aos exemplares a receber, devidamente corrigido de acordo com o índice oficial apurável. Com sua assinatura, seu nome passa a ser incluído na lista de clientes preferenciais da Editora Abril, que poderá colocá-la a empresas idôneas para fins de divulgação e promoção de produtos de seu interesse. Caso não queira fazer parte dessa lista, escreva para Editora Abril - Assinaturas, rua de Curitiba, 769 - Lapa - CEP 05066-909 - São Paulo - SP. **Números atrasados:** os seis últimos edições recebidas, mediante disponibilidade de estoque: ao preço da última edição em banca, por intermédio de seu jornaleiro ou no distribuidor Dinap S/A - Caixa Postal 2505, Osasco - SP, fax: (011) 810-6800, tel.: (011) 810-6800. O pagamento poderá ser feito através de cheque nominal ou pelos cartões Visa, Credicard e Diners. Todos os direitos reservados. Distribuída com exclusividade no país pela DINAP S/A - Distribuidora Nacional de Publicações, São Paulo. SUPERINTERESSANTE não admite publicidade redacional.

ANER Serviço ao Assinante tel.: (011) 823-9222

IVC

IMPRESSA NA DIVISÃO GRÁFICA DA EDITORA ABRIL S.A.
Tel.: (011) 877-1150 e 877-1588

# Dito...

"A vida é toda ela memória, exceto por um momento presente indo embora tão rápido que você mal percebe ele ir."
***Tennessee Williams***
*1914-1983*
*Dramaturgo americano*

"A ciência é um cemitério de idéias."
***Miguel de Unamuno***
*1864-1936*
*Filósofo espanhol*

"A mente adora imagens cujo significado é desconhecido, uma vez que o próprio significado da mente é desconhecido."
***René Magritte***
*1898-1967*
*Pintor belga*

"Qualquer fórmula que expressa uma lei da natureza é um hino de louvor a Deus."
***Maria Mitchell***
*1818-1889*
*Astrônoma americana*

**"A diferença entre as lembranças falsas e as verdadeiras é a mesma das jóias: as falsas sempre aparentam ser as mais reais, as mais brilhantes."**
***Salvador Dali***
*1904-1989*
*Pintor espanhol*

## ...e feito

### BERÇO AFRICANO

**No início deste século, não se imaginava que a África era o berço da humanidade. Acreditava-se que os primeiros homens teriam surgido na Ásia. Um erro que fez o arqueólogo e antropólogo Louis Leakey comprar muitas brigas. Filho de missionários ingleses, ele nasceu em 1903, no Quênia e, pequeno, só conversava na língua da tribo kikuyu. Aos 14 anos, foi morar numa cabana de barro, que ele mesmo havia construído. Em 1924, depois de estudar na Universidade de Cambridge, na Inglaterra, Leakey regressou à África, para fazer escavações no leste no continente. Em 1959, desenterrou o esqueleto do *Homo habilis*, que viveu há 1 750 000 anos. Como Leakey era famoso por defender a África e ter imaginação fértil, demorou quinze anos até aceitarem sua teoria de que aquele hominídeo era o ancestral mais antigo do homem moderno.**

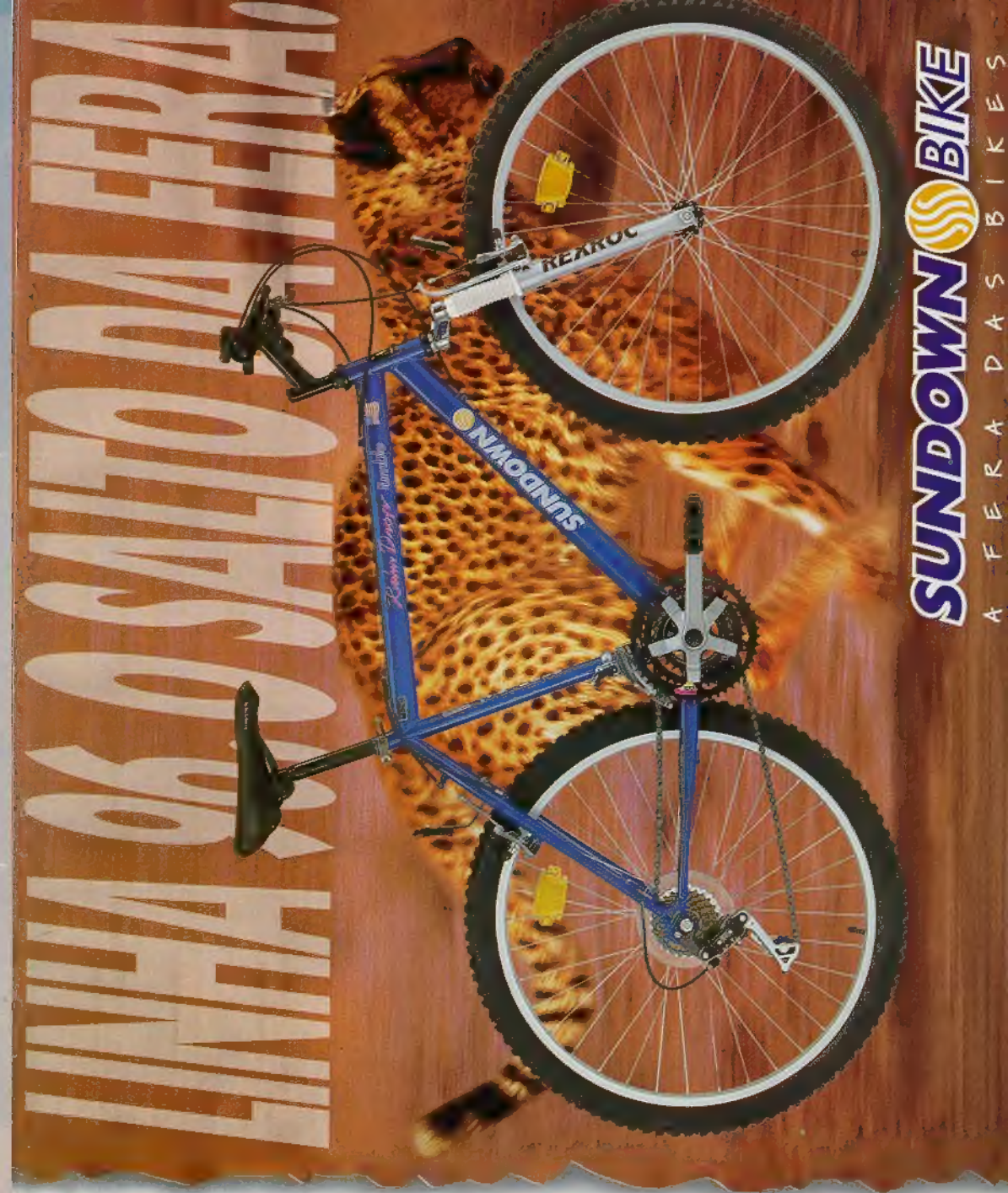
FOTOMONTAGEM ALEXANDRE SETTI A PARTIR DE FOTOS GAMMA / SIPA PRESS

"Os dias talvez sejam iguais para um relógio, mas não para um homem."
***Marcel Proust***
*1871-1922*
*Escritor francês*

"O tempo é a imagem móvel da eternidade imóvel."
***Platão***
*428-348 a.C.*
*Filósofo grego*

"Morremos em cada momento para esse mesmo momento."
***Charles Morgan***
*1894-1958*
*Escritor inglês*




*SUPER POSTER SUNDOWN BIKE: para ganhar mande este cupom ou escreva para SUNDOWN BIKE CX. Postal 18080 - Curitiba-PR CEP 80.811-970 ( ) Eu tenho uma Sundown ( ) Eu não tenho uma Sundown*

*Nome:* _____ *Data de nascimento* _____ *Telefone* _____

*Endereço* _____ *Cidade* _____

*Estado* _____ *CEP* _____ *Revista* _____ *Edição* _____

SUPER 99

# CITIZEN ECO-DRIVE

Em 1989 a Citizen criou o Promaster. Em 1993 o Titanium. Seguindo a importante tendência mundial do "Ecologicamente Correto", lança agora o Eco-Drive. Um relógio que usa a energia da luz, não precisa trocar bateria e, por isso, não polui o meio ambiente. Funciona até 4320 horas sem luz, dependendo do modelo.
A Citizen mais uma vez sai na frente. O Eco-Drive é um exemplo de qualidade, tecnologia, beleza e, acima de tudo um relógio "Ecologicamente Certo".

CITIZEN Eco-Drive

UM RELÓGIO ECOLOGICAMENTE CERTO.

EP0054-51E AP0134-53E AP5034-57A

CITIZEN

CITIZEN IS A REGISTERED TRADEMARK OF CITIZEN WATCH CO. JAPAN

WWF

A Citizen destinará parte das vendas do Eco-Drive à WWF (Fundo Mundial para a Natureza).
Participe também do concurso de cartazes com o tema "ECOLOGIA". Os vencedores serão premiados com relógios ECO-DRIVE.
Adquira o regulamento em qualquer loja de revendedores CITIZEN e envie sua idéia.